

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان :

**بررسی عادات غذایی ماهیان
استخوانی کفزی خوار در سواحل جنوبی
دریای خزر (ماهی سفید ، کلمه، کپور، کفال ماهیان)**

مجری:
مهدی نادری جلودار

شماره ثبت
۴۴۴۴۶

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان پروژه : بررسی عادات غذایی ماهیان استخوانی کفزی خوار در سواحل جنوبی دریای خزر (ماهی سفید، کلمه، کپور، کفال ماهیان)

شماره مصوب پروژه : ۸۹۱۱۸-۸۹۰۸-۱۲-۲۶-۱۲

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : مهدی نادری جلودار

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : مهدی نادری جلودار

نام و نام خانوادگی همکار(ان) : رضا پورغلام، حسن فضلی، غلامرضا دریانبرد، محمد علی افرائی، عبدالله

سلیمانی رودی، ابوالقاسم روحی، حسن نصراله زاده، داود کر، غلامرضا سالاروند، حسین طالشیان، فرامرز

باقرزاده، حسین رحمانی، هاجر جویباری، عبدالحمید آذری

نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : اصغر عبدلی

نام و نام خانوادگی ناظر(ان): کیوان عباسی

محل اجرا : استان مازندران

تاریخ شروع : ۸۹/۸/۱

مدت اجرا : ۱ سال و ۹ ماه

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۴

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : بررسی عادات غذایی ماهیان استخوانی کفزی خوار در سواحل

جنوبی دریای خزر (ماهی سفید ، کلمه ، کپور، کفال ماهیان)

کد مصوب : ۸۹۱۱۸-۸۹۰۸-۱۲-۷۶-۱۲

شماره ثبت (فروست) : ۴۴۴۶ تاریخ : ۹۲/۱۱/۲۹

**با مسئولیت اجرایی جناب آقای مهدی نادری جلوداردارای مدرک تحصیلی
دکتری در رشته شیلات می باشد.**

پروژه توسط داوران منتخب بخش بیولوژی و ارزیابی ذخایر آبزیان در

تاریخ ۹۲/۱۰/۱۷ مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد ☐ پژوهشکده ☒ مرکز ☐ ایستگاه ☐

با سمت عضو هیئت علمی در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر مشغول

بوده است.

عنوان	فهرست مندرجات «	صفحه
چکیده		۱
۱- مقدمه		۳
۱-۱ اهداف طرح		۷
۱-۲ سوابق تحقیق		۷
۲- مواد و روش ها		۱۰
۲-۱ منطقه مورد مطالعه		۱۰
۲-۲ نمونه برداری ماهی		۱۱
۳- نتایج		۱۴
۴- بحث		۳۰
پیشنهادها		۳۵
منابع		۳۷
چکید انگلیسی		۴۰

چکیده

نمونه برداری از گونه های ماهیان در ۶ نوبت بصورت فصلی از اواخر اسفند ماه ۱۳۸۹ تا اواخر اردیبهشت ماه ۱۳۹۱ با استفاده از کشتی تحقیقاتی گیلان و لنج صیادی مجهز به تور ترال کفی و پره های صید ماهیان استخوانی در اعماق کمتر از ۶۰ متر سواحل جنوبی دریای خزر (استان های گیلان و مازندران) صورت گرفت. در این مطالعه جمعا "عادات غذایی ۱۹۳ نمونه ماهی از ۵ گونه ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisii kutum*)، کلمه (*caspicus Rutilus rutilus*)، کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، کفال طلایی (*Liza auratus*) و کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) مورد بررسی قرار گرفت.

میانگین طول کل و وزن کل گونه های ماهی سفید، کلمه، کپور، کفال طلایی و کفال پوزه باریک به ترتیب $36/9 \pm 8/5$ سانتی متر و $562/9 \pm 353/2$ گرم، $23/2 \pm 3/2$ سانتی متر و $202 \pm 101/6$ گرم، $24/6 \pm 8/1$ سانتی متر و $242 \pm 249/8$ گرم، $32/2 \pm 8/9$ سانتی متر و $242/8 \pm 220/9$ گرم، $22/7 \pm 2/6$ سانتی متر و $89/2 \pm 52/2$ گرم اندازه گیری گردید.

نتایج بررسی حاضر نشان داد که *Balanus* و *Cerastoderma* غذای عمومی ماهی سفید بوده و به ترتیب اهمیت *Filamentous alge*، *Fish eggs*، *Crabs*، *Gastropoda* اقلام غذایی نادر برای این گونه بودند. بدین ترتیب تحت تأثیر سازگاری ها و مکانیزم های رفتاری، فیزیولوژیک و بوم شناختی، *Bivalvia* (بوژه *Cerastoderma*) در تغذیه ماهی سفید اهمیت بیشتری دارد. علیرغم اهمیت دو کفه ایها در تغذیه ماهی سفید دریای خزر، بنظر می رسد حضور آن در دستگاه گوارش این گونه کاهش پیدا نمود.

همچنین غذای غالب ماهی کلمه (*Rutilus rutilus*) ماهی بوده، ولی عموماً "از Detrite تغذیه نمود.

این مطالعه نشان داد که غالب تغذیه گونه های ماهی کپور (*Cyprinus carpio*)، کفال طلایی (*Liza auratus*) و کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) از Detrite بود. پس از دیتريت مهمترین اقلام غذایی برای ماهی کپور به ترتیب اهمیت شامل *Bivalvia*، *Abra ovata*، *Gastropoda*، *Oligochaeta*، *Nereis*، *Fish eggs*، *Filamentous alge*، عادات غذایی کفال طلایی نشان داد که پس از دیتريت بیشترین اهمیت در تغذیه آن مربوط به روزنه داران (*Foraminifera*)، اسفنج ها (*Porifera*) و کشتی چسب بوده، و برای کفال پوزه باریک مربوط به شکم پایان (*Gastropoda*)، دو کفه ایها و اسفنج ها بود.

نتایج نشان داد که کفال ماهیان شدت تغذیه ای بیشتری نسبت به سایر گونه ها داشته و در بین کپور ماهیان ماهی سفید پر خورتر از دو گونه دیگر بود ($P < 0/05$).

این شاخص در همه گونه ها در زمان های تولید مثلی شدیداً کاهش پیدا کرده و در گروه های طولی کوچکتر بیشتر از بزرگتر بودند ($P < 0/05$). ضمن این که تنوع اقلام غذایی در دستگاه گوارش گروه های طولی بزرگتر بیشتر از کوچکتر در همه گونه های مورد مطالعه بودند.

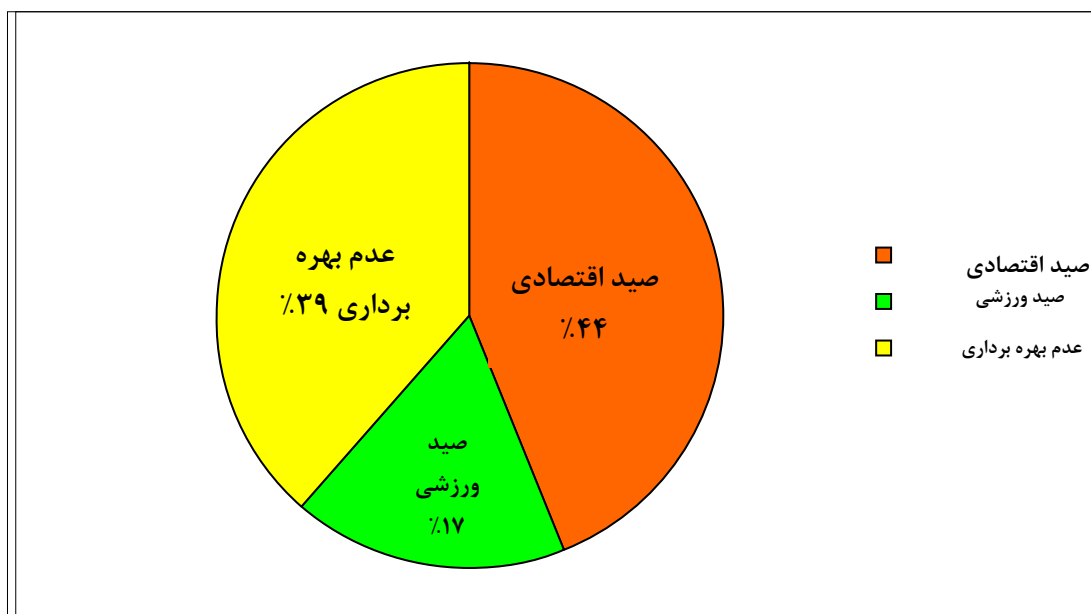
در نتیجه شدت تغذیه ای و استراتژی غذایی گونه های مورد بررسی بدلیل تفاوت فعالیت های متابولسمی، تغییرات فیزیولوژیک، رفتاری، میزان غذای قابل دسترس و اثرات تمامی موارد آنها در مکان ها، زمان ها و گروه های طولی، و جنسیت های مختلف دارای تغییراتی بودند.

کلمات کلیدی:

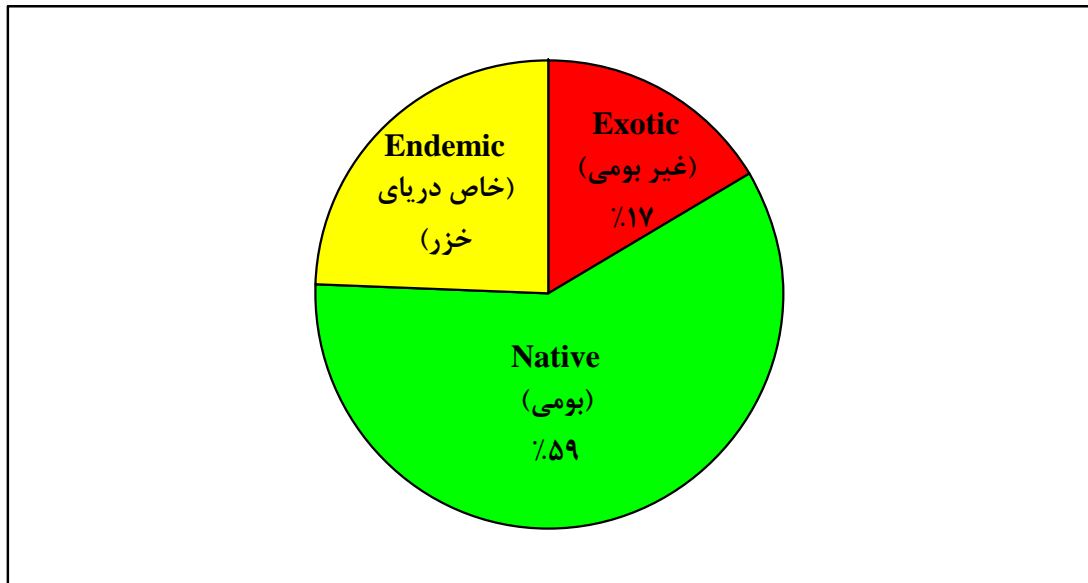
عادات غذایی، ماهی سفید، کپور معمولی، کلمه، کفال ماهیان، دریای خزر.

۱- مقدمه

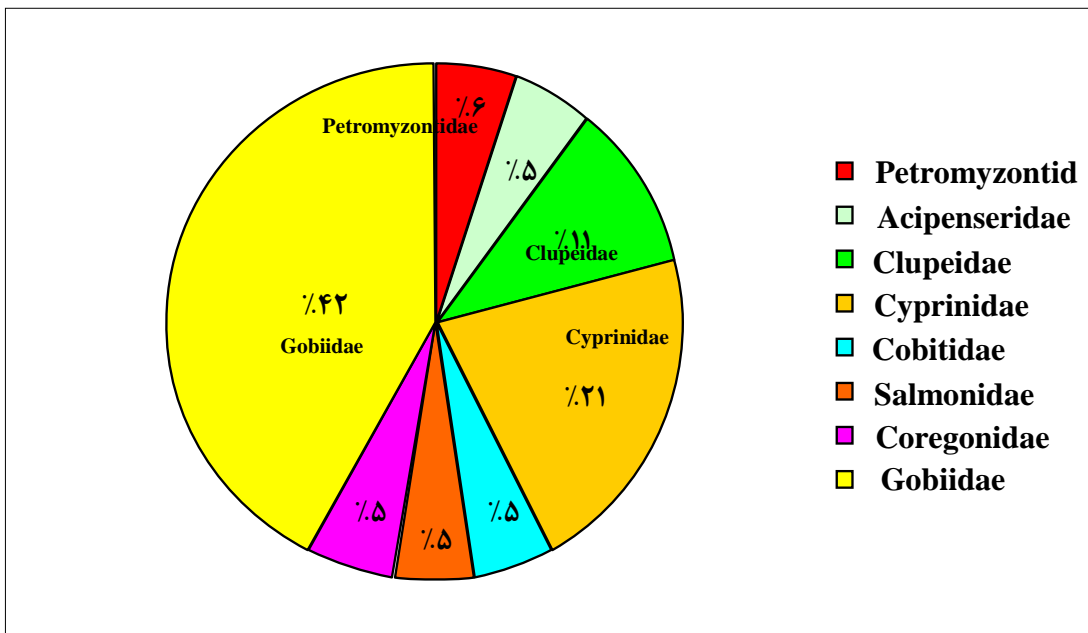
بر اساس آخرین تحقیقات صورت گرفته در حوضه جنوبی دریای خزر با در نظر گرفتن ماهیان غیر بومی، ۵۳ جنس و ۷۹ گونه متعلق به ۱۸ خانواده و ۱۰ راسته شناسایی شده که خانواده کپور ماهیان و گاو ماهیان به لحاظ تعداد جنس و گونه متنوع ترین خانواده ها می باشند (نادری جلودار و عبدلی، ۱۳۸۳). ۴۴ درصد از گونه های ماهیان این منطقه قابلیت بهره برداری اقتصادی دارند (نمودار ۱-۱). ۲۴ درصد از گونه های ماهیان این منطقه، انحصاری دریای خزر بوده و در سایر نقاط دنیا وجود ندارند (عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷). این گونه ها به لحاظ حفاظتی دارای ارزش ویژه ای بوده، ضمن آنکه از خصوصیات ویژه این اکوسیستم منحصر به فرد هستند و می بایست نسبت به حفاظت از آنها تمهیدات خاصی صورت گیرد (نمودار ۱-۲). همچنین ۶ درصد از گونه های این منطقه شدیداً در معرض خطر انقراض هستند، ۲۱ درصد نیازمند حفاظت بوده و تنها ۳۶ درصد وضعیت خوبی دارند (نمودار ۱-۳) (Kiabi et al, 1999).



نمودار ۱-۱- فراوانی گونه های ماهیان حوضه های جنوبی دریای خزر با توجه به بهره برداری از آنها



نمودار ۱-۲- فراوانی گونه های بومی، انحصاری و غیر بومی حوضه جنوبی دریای خزر



نمودار ۱-۳- فراوانی گونه های انحصاری (Endemic) حوضه جنوبی دریای خزر در خانواده های مختلف

گونه های مورد بررسی در مطالعه حاضر شامل ماهی سفید (*Rutilus frissi kutum*)، کلمه (*Rutilus rutilus*) و کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) از خانواده کپور ماهیان (*Cyprinidae*) و دو گونه کفال طلایی (*Liza auratus*) و کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) از خانواده کفال ماهیان (*Mugillidae*) می باشند.

ماهی سفید دریای خزر یکی از ماهیان اقتصادی و با ارزش نواحی جنوبی دریای خزر بوده که مردم ایران و مخصوصا اهالی استان های گیلان و مازندران علاقه زیادی نسبت به مصرف آن دارند. در حال حاضر به علت

تخریب رودخانه ها (احداث سد، برداشت شن و ماسه) تخم ریزی آن بصورت طبیعی کمتر صورت می گیرد. برای حفظ نسل این ماهی کارگاه های تکثیر مصنوعی در استان های مازندران و گیلان ایجاد شده که از سال ۱۳۶۱ به بعد همه ساله تعداد زیادی بچه ماهی به رودخانه ها رهاسازی می کنند (Berg, 1949; Razavi et al., 1972; Kiabi et al., 1999; Farid-pak, 1968). (جلودار، ۱۳۸۷).

در سال ۷۴-۱۳۷۳، در مجموع ۹۶۹ تن ماهی کلمه در سواحل ایران صید شده که مقدار زیادی از آن مربوط به تالاب گمیشان و قسمت جنوب شرق دریای خزر می باشد. با توجه به کاهش نسل این گونه در سالهای اخیر کارگاه تکثیر مصنوعی در منطقه سیجوال احداث شد. این ماهی غذای اصلی فیل ماهی می باشد (عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷). میزان صید این گونه در سواحل ایرانی در سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ به ترتیب ۱۳۳/۶ و ۸۹/۲ تن بود (پژوهشکده اکولوژی آبریان دریای خزر، ۱۳۹۱-۱۳۹۰). این گونه بدلیل بهره برداری بیش از حد و تخریب محل های تولید مثل آن، نظیر ماهی سفید نیاز به محافظت دارد (Kiabi et al., 1999; عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷).

همه ساله بین ۱ تا ۲ هزار تن از کپور دریایی در سواحل جنوب دریای خزر صید می شده و برای افزایش ذخایر آن، بچه ماهی های حاصل از تکثیر مصنوعی به رودخانه های حوضه جنوبی دریای خزر رها سازی می گردد. اگرچه این گونه به صورت بومی و طبیعی در تمام سواحل جنوبی دریای خزر وجود دارد و برای تولید مثل وارد مصب رودخانه ها می شود، اما در سال های اخیر صید بیش از حد و از بین رفتن محل های تولید مثل نسل آن کاهش پیدا نموده و اگر چه شیلات ایران اقدام به تکثیر مصنوعی آن نموده اما در حال حاضر نیاز به حفاظت دارد (Berg, 1949; Razavi et al., 1972; Kiabi et al., 1999; عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷; غنی نژاد، ۱۳۷۴).

کفال طلایی در سال های ۱۹۳۰ تا ۱۹۳۴ به دریای خزر پیوند زده شد و از آن زمان به بعد همه ساله بین ۱ تا ۲ هزار تن از این گونه و گونه دیگر *Liza saliens* در سواحل جنوبی دریای خزر صید می شود. اهالی منطقه گیلان و مازندران تمایل زیادی در مصرف آن دارند. این گونه نسبت به گونه *L. saliens* رشد بیشتری داشته و مقدار بیشتری از صید را هر ساله به خود اختصاص می دهد (Berg, 1949; Razavi et al., 1972; غنی نژاد، ۱۳۷۴; عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷). به عنوان مثال در سال ۱۳۸۲ میزان صید کفال اوراتوس در سواحل ایران ۶۱۸۳ تن بوده، درحالیکه صید کفال سالیس ۲۶۳ تن گزارش گردید (عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷).

کفال پوزه باریک در تمامی سواحل جنوبی دریای خزر حضور داشته، و تعداد زیادی از آن در جنوب شرقی دریای خزر مخصوصا تالاب گمیشان و خلیج گرگان وجود دارد. لاروها برای تغذیه وارد رودخانه شده و از فیتوپلانکتون ها تغذیه می نمایند. همانند کفال اوراتوس بوده، با این تفاوت که مهاجرت برای تولید مثل به سمت سواحل جنوب دریای خزر را زودتر آغاز نموده (تیر و مرداد) و بعد از تولید مثل تعدادی از آنها در خلیج گرگان باقی می مانند. بچه ماهیان برای تغذیه ۲ کیلومتر درون رودخانه پیشروی می نمایند. اگرچه رشد کندتری

نسبت به گونه اوراتوس دارد، اما ۵۰ درصد از صید سالانه کفال جنوب دریای خزر را تشکیل می دهد (Berg, 1949: کازانچف، ۱۹۸۱؛ عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷).

در زمینه بهره برداری از ماهیان دریای خزر متأسفانه نگرش یکسو به سمت برخی از گونه های خاص بوده و این باعث شده است که ترکیب گونه ای موجود در دریای خزر کاملاً دگرگون شده، به طوریکه برخی گونه ها در اثر بهره برداری و عدم تکثیر مصنوعی در کنار از بین رفتن زیستگاه های طبیعی، در حد در معرض خطر انقراض پیش رفته اند (مثل سس ماهیان دریای خزر)، در حالیکه برخی از گونه ها که تکثیر مصنوعی آنها نیز به سادگی امکان پذیر است و تراکم آنها در حال حاضر حتی از سال های بسیار دور نیز بیشتر شده است (مثل ماهی سفید دریای خزر). در زمینه تکثیر مصنوعی این گونه ها، توجه بیشتر به برخی گونه های خاص بوده که در سال های اخیر برخی از گونه های دیگر نیز اضافه شده، اما همچنان در برگیرنده تمامی گونه ها و متناسب با ظرفیت دریای خزر نیست! در سال ۱۳۰۶ مقدار حدود ۵۰۰ تن ماهی سفید در این دریا صید می شده (این مقدار حدود ۱۰ درصد از کل ماهیان استخوانی در جنوب خزر بوده) در حال حاضر میزان بهره برداری به حدود ۱۵۰۰۰ تن رسیده (حدود ۵۰ درصد از صید ماهیان استخوانی) (سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۹). این مقدار صید از این گونه تاکنون در این دریا گزارش نشده و با توجه به از بین رفتن محل های تولید مثل این گونه در جنوب دریای خزر، افزایش جمعیت آن در اثر تکثیر مصنوعی است و به شکلی فزاینده در اثر تکثیر مصنوعی، جمعیت آن زیاد شده، بدون آن که به عواقب آن اندیشیده باشیم (عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷). این نوع نگرش متأسفانه باعث شده تا تعادل ایجاد شده بین گونه های رقیب بر هم خورده و شرایط به نفع برخی از گونه ها تغییر کرده باشد (عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷). متأسفانه عدم مطالعات مستمر باعث شده تا نتوانیم با شواهد علمی و دقیق این موضوع را بیان نماییم.

در حال حاضر ۱۳۱ شرکت تعاونی صید ماهیان استخوانی در سواحل جنوبی دریای خزر مستقر بوده که مجموعاً ۱۱۰۰۰ نفر در آن به صید ماهی مشغول می باشند. این تعاونی ها سالانه دهها هزار تن ماهی استحصال می نمایند. این ماهیان و حضور ماهیان خاویاری در این اکوسیستم به لحاظ اقتصادی و اجتماعی از اهمیت بسزایی برخوردارند. حفظ و حراست از ذخایر ماهیان، همچنین تلاش جهت افزایش ذخایر این ماهیان به جهت اشتغالزایی و افزایش درآمد ارزی کشور ضروری می باشد. ماهی سفید دریای خزر، کلمه، کپور معمولی و کفال ماهیان از گونه های با ارزش دریای خزر می باشند که از یک طرف در سال های اخیر ذخایر غالب آنها بسیار کاهش یافته و از طرف دیگر تکثیر مصنوعی برخی از آنها، برای رهاسازی بچه ماهی ها به دریا جهت افزایش ذخایرشان انجام میشود. بدین ترتیب در بازسازی ذخایر و دسترسی این ماهیان به غذای طبیعی و میزان هم سفرگی آنها، بررسی تغذیه این ماهیان در محیط طبیعی الزامی می باشد تا با شناخت نوع و میزان تغذیه هر یک از گونه ها و با شناخت میزان توده زنده کفزیان و ماهیان تغذیه کننده از آنها، زمینه مطالعات محاسبه توان تولید غذایی طبیعی این ماهیان اقتصادی فراهم گردد. میزان فراوانی، تراکم جمعیت و میزان رشد ماهی بستگی به

غذای در دسترس آنها دارد. در حال حاضر بنظر می رسد که میزان رشد ماهی سفید نسبت به سال های گذشته کاهش پیدا کرد (مشاهدات شخصی). بنابراین تعیین مقیاس تکثیر و شرایط و وضعیت غذایی آنها در محیط و تعیین میزان ماکروبتوز در حوزه جنوبی از اهمیت خاصی برخوردار میباشد. از آنجائیکه اکوسیستم دریای خزر تحت تأثیر عوامل مختلف از جمله آلودگیها، صید بی رویه، ورود گونه های غیر بومی، تخریب زیستگاه و رودخانه ها، رها سازی بچه ماهیان حاصل از تکثیر مصنوعی برخی از گونه ها و... دائما دستخوش تغییر است. بدین ترتیب با توجه به اینکه ساختار جمعیتی گونه های ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر دارای تغییراتی زیادی بوده، در این شرایط تعادل اکولوژیک حاکم بر گونه های ماهیان دریای خزر بهم خورده و بنظر می رسد رفتار غذایی گونه های ماهیان دچار تغییراتی شود. لذا در حفاظت و بهره برداری پایدار، مطالعات مستمر بر روی رژیم غذایی گونه های مختلف ماهیان این حوزه ضروری میباشد.

۱-۱- اهداف طرح

- شناسایی طعمه های مورد تغذیه ماهیان اقتصادی در گروههای طولی مختلف
- تعیین تغییرات شدت تغذیه این گونه ها در مناطق، زمان ها و گروه های طولی مختلف
- تعیین استراتژی غذایی گونه های ماهیان

۱-۲ - سوابق تحقیق

مطالعات اندکی در زمینه تغذیه ماهیان در سواحل جنوبی دریای خزر صورت گرفته و اطلاعات در این مورد بسیار کم، در دوره های زمانی خاص و در بخش محدودی از دریا انجام گردید. اغلب مطالعات صورت گرفته در این زمینه شامل همه گروه های سنی و طولی نبوده و از یک استمرار برخوردار نبود. نخستین مطالعه مربوط به تغذیه ماهیان خاویاری توسط حبیبی در سال ۱۳۶۲، و طریک (۱۳۷۰) بوده که در غالب پایان نامه دانشجویی انجام گردید.

مطالعه دیگری در سال ۱۳۸۰ توسط هاشمیان و مقدم در سواحل گیلان و مازندران و گلستان صورت گرفته که تغذیه ماهیان خاویاری را در گروههای طولی و مناطق و فصول مختلف بررسی نمود. در این مطالعه مواد غذایی مصرفی و شاخصهای تغذیه ماهیان خاویاری مورد مطالعه قرار گرفت.

رژیم غذایی ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر توسط تجلی پور و اکبر نژاد در سال ۱۳۵۷ صورت گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که ماهی سفید دریای خزر پر خور بوده و ماهیان بالغ غالبا از نرمتهان تغذیه می کنند.

در مطالعه دیگر نشان داده شد که دو کفه ایها بویژه *Cerastoderma marmoreum* غالب ماهی سفید در سواحل جنوبی دریای خزر بوده و شدت تغذیه ای در فصول مختلف دارای تغییراتی بوده، بطوری که در زمان تولید مثل

از حداقل مقدار برخورداری می باشد (Afraei Bandpei *et al.*, 2009). نتایج نسبتاً مشابهی در مورد عادات غذایی این گونه در سواحل جنوبی دریای خزر توسط Zarin Kamar (1996) گزارش گردید.

برخی خصوصیات بیولوژی و اکولوژی ماهی کلمه در تالاب های انزلی و گمیشان بصورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفته که بیشتر دربرگیرنده خصوصیات مرفومتريک و مریستیک، سن، رشد و تولید مثل بوده است (ندافی و همکاران، ۱۳۸۱). مطالعه مشابهی توسط پقه و همکاران (۱۳۸۴) در تالاب گمیشان بر روی این ماهی صورت گرفت.

بررسی بیولوژی (سن، رشد، رژیم غذایی و تولید مثل) ماهی کپور در سواحل جنوبی دریای خزر توسط بندانی و همکاران (۱۳۸۹) انجام شد. نتایج مطالعه فوق نشان داد که ماهی کپور بیشتر از جانوران تغذیه نموده تا گیاهان، ضمن اینکه نمونه های سنین بالا دیتريت خوارند. در این مطالعه مشخص شده که شدت تغذیه ای در دوره های تولید مثلی و سرد سال کاهش می یابد.

در گزارش هوشمند (۱۳۶۸) کفال ماهیان دریای خزر به عنوان دیتريتوس خوار معرفی شدند. نتایج مطالعه Ghadirneszad (1999) نشان داد که کفال طلایی و کفال پوزه باریک در ۴ منطقه بندرانزلی، کیشهر، بابلسر و بندر ترکمن از مواد پوسیده جانوری و گیاهی تغذیه نموده و نرمتنان، کرمها و جلبک های رشته ای از جمله مواد غذایی مصرفی آنها بودند. در ضمن شدت تغذیه در فصول مختلف سال در هر دو گونه دارای تغییراتی بودند.

در مجموع در زمینه عادات غذایی ماهیان استخوانی منابع زیادی در سواحل جنوبی دریای خزر در دسترس نبوده، ولی در دنیا مطالعات گسترده ای انجام شده و یا در حال انجام است، که به برخی از آنها اشاره می شود: Jester (1973) و Becker (1983) گزارش نمودند که ماهی کپور همه چیز خوار بوده و اساساً از بی مهرگان، دیتريتوس، تخم های ماهی و مواد گیاهی تغذیه می کنند.

Buckley *et al.* (1976) نشان داد که ماهی کپور در مرحله Fry از زئوپلانکتون ها مانند کلاوسرا، کوبه پودا تغذیه نموده و در تراکم پایین زئوپلانکتون از فیتوپلانکتون تغذیه می کند.

نتایج مطالعه Sibbing (1988) نشان داد که ماهی کپور یک موجود همه چیز خوار بوده و از شیرونومیده، تویفکس و زئوپلانکتون های بزرگ تغذیه نموده و افراد بزرگ جثه از دیتريتها تغذیه می کنند. براساس گزارش Michel and Oberdoff (1995) شیرونومیده ها و نرمتنان عموماً "مهمترین طعمه های غذایی ماهی کپور می باشند.

Valipour and Khanipour (2006) نشان دادند که ماهی سفید در مراحل ابتدایی زندگی از فیتوپلانکتون ها و زئوپلانکتونها تغذیه نموده و در مراحل بعدی زندگی غالباً از نرمتنان تغذیه می نمایند.

نتایج مطالعه Zarbalieva (1978) نشان داد که ماهی سفید بعد از مهاجرت به دریا از غذاهای پرائری نظیر خرچنگ و نرمتنان تغذیه می کنند.

Anon (1976) گزارش داد که مهمترین غذای کفال طلایی و کفال پوزه باریک در گروه های طولی کوچکتر از ۳۰ سانتی متر کوبه پودا و کلاوسرا به همراه لارو حشرات، جلبک و دیتريت بوده و در دستگاه گوارش گروه های طولی بزرگتر از ۳۰ سانتی متر کرم های پرتار، کلاوسرا، حشرات، Sagitta، دیتريتوس، جلبک سبز-آبی، دیاتومه و مقداری شن دیده شد.

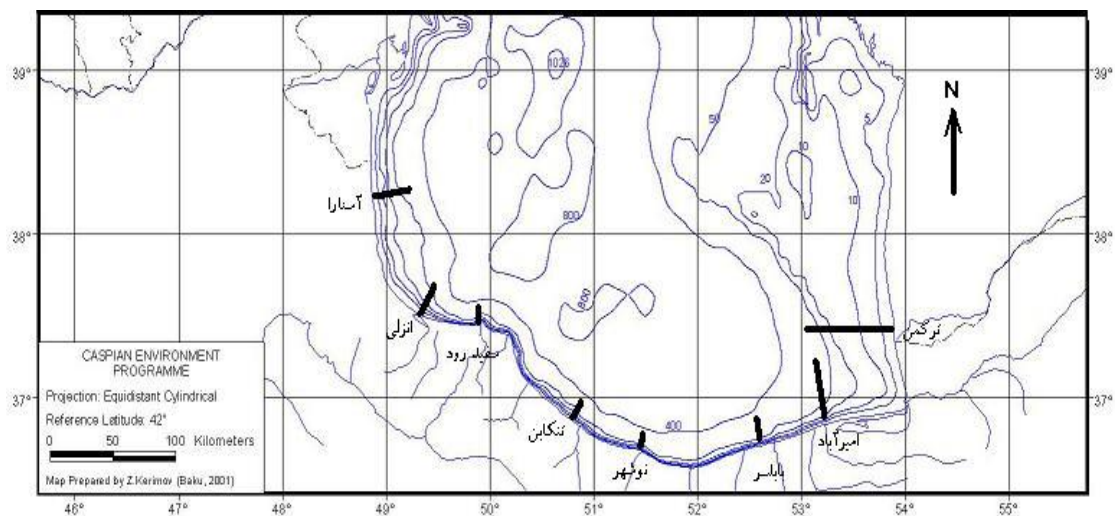
نتایج مطالعات Hickling (1970) و Odum (1970) نشان دادند که کفال طلایی و کفال پوزه باریک در مرحله جوانی Carnivorous و تغذیه کننده پلانکتونیک بوده و بالغین Detritovorous هستند.

در خزر شمالی و میانی مطالعات بررسی رژیم غذایی ماهیان، از سال ۱۹۴۰ تاکنون بطور مستمر انجام شده و کارشناسان روسیه ارتباط تولیدات غذایی بستر، تغذیه و سهم استفاده گونه های ماهیان استخوانی و خاویاری از بنتوز را محاسبه کرده و میزان تغذیه روزانه هر یک از ماهیان و سهم آنها از مصرف بنتوز را بدست آوردند (Polyaniniva, 1975).

۲- مواد و روش ها

۱- ۲- منطقه مورد مطالعه

با در نظر گرفتن پراکنش ماهی های استخوانی نمونه برداری در ترانسکت های انزلی، سفیدرود، نوشهر، بابلسر، امیرآباد و ترکمن در طول منطقه به انجام رسید (شکل ۱-۲ و جدول ۱-۲). بدلیل برخی مشکلات امکان نمونه برداری در تمامی ترانسکت ها در فصول مختلف سال میسر نبود. از آنجائی که ماهی های مورد مطالعه عمدتاً در مناطقی با اعماق کمتر از ۶۰ متر پراکنش دارند، لذا با توجه به امکانات در نظر گرفته شده، نمونه برداری گونه های ماهیان در این محدوده صورت گرفت.



شکل ۱-۲- ترانسکت های تعیین شده برای نمونه برداری از ماهیان

جدول ۱-۲. طول و عرض جغرافیائی ایستگاه های نمونه برداری در کرانه جنوبی دریای خزر

محل نمونه برداری		عمق	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
گیلان	انزلی	۵ متر الی ۵۰ متر	۴۹° ۲۹' ۳۷۴"	۳۷° ۲۹' ۰۴۰"
			الی ۴۹° ۳۰' ۱۹۹"	الی ۳۷° ۳۵' ۰۹۰"
گیلان	سفیدرود	۵ متر الی ۵۰ متر	۴۹° ۵۶' ۹۱۶"	۳۷° ۲۸' ۵۴۰"
			الی ۴۹° ۵۵' ۰۶۷"	الی ۳۷° ۳۱' ۳۷۴"
مازندران	نوشهر	۵ متر الی ۵۰ متر	۵۱° ۳۰' ۶۵۰"	۳۶° ۴۰' ۱۰۸"
			الی ۵۱° ۳۱' ۱۰۱"	الی ۳۶° ۴۳' ۲۴۹"
مازندران	بابلسر	۵ متر الی ۵۰ متر	۵۲° ۳۹' ۰۹۲"	۳۶° ۴۳' ۳۲۲"
			الی	الی

عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	عمق	محل نمونه برداری
۳۶° ۴۸' ۱۵۹"	۵۲° ۳۶' ۹۴۰"		
۳۶° ۵۲' ۳۴۱"	۵۳° ۲۲' ۴۶۵"	۵۰ متر الی ۵۰ متر	مازندران امیر آباد
۳۷° ۰۰' ۶۸۰"	۵۳° ۱۵' ۶۸۶"		
۳۷° ۱۱' ۳۷۱"	۵۳° ۴۹' ۰۳۳"	۵۰ متر الی ۵۰ متر	مازندران ترکمن
۳۷° ۱۸' ۴۶۳"	۵۳° ۱۱' ۶۴۵"		

۲-۲ - نمونه برداری ماهی

نمونه برداری از گونه های ماهیان در ۶ نوبت بصورت فصلی از اواخر اسفند ماه ۱۳۸۹ تا اواخر اردیبهشت ماه ۱۳۹۱ با استفاده از کشتی تحقیقاتی گیلان و لنج های صیادی مجهز به تور ترال کف، در اعماق کمتر از ۶۰ متر سواحل جنوبی دریای خزر (استان های گیلان و مازندران) صورت گرفت. ترال کشی برای صید ماهی در ایستگاههای تعیین شده به مدت ۰/۵ ساعت صورت گرفت. در مواقع مورد نیاز از نمونه های پره های صید ماهیان استخوانی نیز استفاده شده است. در مطالعات به عمل آمده جمعا " ۱۹۳ نمونه ماهی از ۵ گونه شامل ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisii kutum*)، کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*)، کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، کفال طلایی (*Liza auratus*) و کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) مورد بررسی قرار گرفتند. ماهیان با استفاده از فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شده و به آزمایشگاه جهت بررسی انتقال داده شدند. در آزمایشگاه نمونه ها پس از زیست سنجی جهت بررسی تغذیه به دو گروه طولی بزرگ و کوچک تقسیم شدند (Afrahei Bandpei et al., 2009; Ghadirnejad, 1999; Zarbaleva, 1987). بطوری که گونه های ماهی سفید، کلمه و کپور در دو گروه طولی بزرگتر و کوچکتر از ۳۰ سانتی متر و کفال ماهیان در گروه های طولی بزرگتر و کوچکتر از ۲۰ سانتی متر تقسیم شدند. طول کل و چنگالی ماهی ها با استفاده از تخته زیست سنجی با دقت ۱ میلی متر و وزن کل با ترازویی به دقت ۰/۱ گرم اندازه گیری شده و به روش ۵ مرحله ای تعیین جنسیت و مراحل رسیدگی گناد های تناسلی مورد بررسی قرار گرفتند (Bagenal, 1978).

برای شناسایی مواد غذایی مصرف شده توسط ماهیها، هر ماهی از مخرج تا مری شکافته شده و دستگاه گوارش (روده و معده) خارج شد. پس از توزین امعاء و احشاء شکافته شده، محتویات آنها خارج گردید. برای تخلیه کامل محتویات، معده و روده با آب شستشو داده شد. موجودات خورده شده پس از جداسازی در پایین ترین سطح سیستماتیک با استفاده از کلید شناسایی اطلس بی مهرگان (Bireshtin, 1970) شناسایی شده و پس از شمارش بوسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن گردید.

- تعیین رژیم غذایی

برای تعیین عادات غذایی گونه های ماهی از رابطه زیر استفاده

شد (Mookerjee, 1945):

$$\text{Relative gut length (RLG)} = \frac{\text{طول روده}}{\text{طول کل ماهی}}$$

در این رابطه اگر RLG کوچکتر از ۱ باشد، ماهی گوشتخوار بوده، اگر مقدارش بیش از ۱ باشد، تمایل به گیاه خواری دارد و در حد متوسط ماهی تمایل به همه چیز خواری دارد.

شاخص شدت تغذیه (Gastro somatic index : GaSI)

$$\text{GaSI} = \frac{10000 \times \text{وزن کل غذای خورده شده در معده}}{\text{وزن ماهی}}$$

(Shorygin, 1952; Biswas, 1993)

ضریب چاقی - ضریب وضعیت (Condition factor: K)

$$K = W/L^b$$

W = وزن ماهی (گرم)

L = طول ماهی (سانتی متر)

b = شیب خط (ضریب ثابت)

(Bagenal, 1978)

شاخص اهمیت نسبی (Relative importance index :IRI)

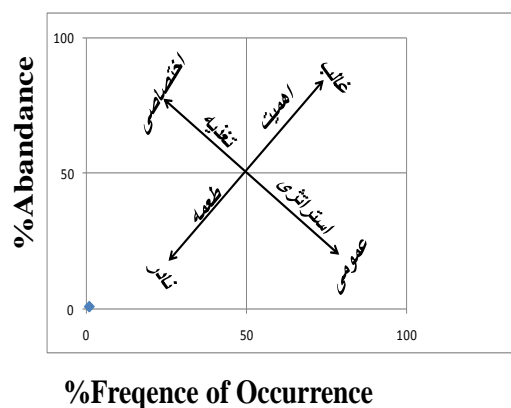
$$\text{IRI} = \%F (C_n + C_w)$$

$$\%IRI = (\text{IRI} / \sum \text{IRI}) * 100$$

(Hacunda, 1981)

تعیین استراتژی تغذیه:

با استفاده از روش کاستلو، اطلاعات مربوط به اهمیت طعمه، استراتژی تغذیه و اجزای درونی و یا میان جمعیتی با توجه به عرض منطقه زیستی با ارائه تصویری فراهم می گردد. بطوری که آنالیزها بر پایه دو وجهی فراوانی طعمه خاص و فرکانس حضور انواع مختلف طعمه در رژیم غذایی است (Amundsen *et al.*, 1996).



شکل ۲-۲- تفسیر نموداری اصلاح شده کاستلو از نقش مواد غذایی خاص در غذا های مصرفی ماهی (Castelo, 1990).

در فرمول ذیل N_i برابر تعداد شکارچی با طعمه i در معده، N برابر تعداد کل شکارچیان با محتویات معده.

$$\% F = \frac{N_i}{N} * 100$$

در فرمول ذیل S_i برابر محتویات معده شامل طعمه i (حجم، وزن یا تعداد) و S_t برابر با محتویات کلی معده در تنها شکارچیان که طعمه i را در معده خود دارند.

$$\% A = \frac{\sum S_i}{\sum S_t} * 100$$

تجزیه و تحلیل آماری داده ها

تجزیه و تحلیل داده های بدست آمده با نرم افزار آماری Systat و با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (One way ANOVA) بعد از نرمال سازی داده ها با روش کولموگرووف- اسمیرنوف انجام شد. برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن (Duncan) در سطح ۵ درصد ($P=0.05$) استفاده و محاسبه داده ها و ترسیم نمودارها با بسته های نرم افزاری EXCEL و Systat انجام شد (Conover, 1980).

۳- نتایج

نمونه برداری از گونه های ماهیان در ۶ نوبت از اواخر اسفند ماه ۱۳۸۹ تا اواخر اردیبهشت ماه ۱۳۹۱ با استفاده از کشتی تحقیقاتی گیلان و لنج های صیادی مجهز به تور ترال کف، در اعماق کمتر از ۶۰ متر سواحل جنوبی دریای خزر (استان های گیلان و مازندران) صورت گرفت. در مواقع مورد نیاز از نمونه های پره های صید ماهیان استخوانی نیز استفاده شده است. در مطالعات به عمل آمده جمعاً ۱۹۳ نمونه ماهی از ۵ گونه شامل ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frisii kutum*)، کلمه (*Rutilus rutilus caspicus*)، کپور معمولی (*Cyprinus carpio*)، کفال طلایی (*Liza auratus*) و کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) مورد بررسی قرار گرفتند. سایر گونه های ماهی های صید شده همراه با ۵ گونه مورد نظر در پروژه عبارت بودند از:

شاه کولی (*Chalcalburnus chalcoides*)، کیلکای معمولی (*Clupeonella cultriventris*)، شگ ماهیان (*Alosa sp.*)، شیشه ماهی (*Atherina boyeri*)، سیاه کولی (*Vimba vimba*)، سوف معمولی (*Sander lucioperca*) و ۴ گونه گاو ماهی کفزی (*Chasab bathybius*)، گاو ماهی شنی دریای خزر (*Neogobius fluviatilis*)، گاو ماهی خزری (*Neogobius caspius*) و گاو ماهی دم گرد خزری (*Neogobius melanostomus*)

میانگین طول و وزن کل ماهی سفید مورد بررسی به ترتیب $36/9 \pm 8/5$ سانتی متر و $353/2 \pm$ گرم بوده و نتایج زیست سنجی گونه های ماهیان در جدول ۳-۱ آمده است.

جدول ۳-۱- برخی خصوصیات اندازه ای- وزنی گونه های ماهیان مورد بررسی

تعداد	نسبت نر به ماده در کل نمونه ها	میانگین وزن کل (گرم) $(\pm SD)$	میانگین طول چنگالی (سانتی متر) $(\pm SD)$	میانگین طول کل (سانتی متر) $(\pm SD)$	خصوصیات نام گونه
۸۰	۱:۱/۲	$562/9 \pm 353/2$	$33/3 \pm 8$	$36/9 \pm 8/5$	<i>Rutilus frisii kutum</i>
۱۵	۰:۱۵	$202 \pm 101/6$	$22/1 \pm 3$	$23/2 \pm 3/2$	<i>Rutilus rutilus</i>
۲۶	۱:۱/۴	$249/8 \pm 242$	$22/2 \pm 8/2$	$24/6 \pm 8/1$	<i>Cyprinus carpio</i>
۴۴	۱:۱/۸	$320/9 \pm 242/8$	$29/6 \pm 8/3$	$32/2 \pm 8/9$	<i>Liza auratus</i>
۲۸	۱:۱/۲	$89/2 \pm 52/2$	$20/8 \pm 3/2$	$22/7 \pm 2/6$	<i>Liza saliens</i>

ترکیب مواد غذایی مصرف شده توسط گونه های مختلف شامل ماهی سفید، کلمه، کپور و کفال ماهیان در جدول ۳-۲ آمده است. این گروه ها شامل روزنه داران (*Foraminifera*)، اسفنج ها (*Porifera*)، کرم های حلقوی (*Annelida*)، نرم تنان (*Mollusca*)، بندپایان (*Arthropoda*)، جلبک های رشته ای (*Filamentous algae*)، تخم های

ماهی (Fish eggs)، مواد پوسیده گیاهی و جانوری (Detrite) و گروه هضم شده و غیر قابل تشخیص (Unknown) بودند. بطوری که کم تاران (Oligochaeta) و پر تاران (Polychaeta) متعلق به کرم های حلقوی، دو کفه ای ها (Bivalvia) و شکم پایان (Gastropoda) از نرم تنان و رشته پایان (Cirripedia) و ده پایان (Decapoda) از رده سخت پوستان (Crustacea) و از شاخه بند پایان می باشند (جدول ۳-۲).

از رده پرتاران دو جنس و گونه نرئیس (*Nereis diversicolor*) و *Parhypania brevispinis* شناسایی شدند. دو جنس *Abra* و *Cerastoderma* متعلق به دو کفه ای ها می باشند. در دریای خزر از خرچنگ های Cirripedia فقط نمایندگان خانواده Balanidae حضور داشته که کشتی چسب (*Balanus* sp.) متعلق به این خانواده است. جنس *Rhithropanopeus* (Crab) از خانواده خرچنگ گرد (Xanthidae) می باشد.

جدول ۳-۲- ترکیب مواد غذایی مصرف شده توسط گونه های مختلف مورد بررسی

گونه	جنس	خانواده	راسته	رده- زیر رده	شاخه
				Foraminifera	
					Porifera
				Oligochaeta	Annelida
<i>diversicolor</i>	<i>Nereis</i>	Nereidae		Polychaeta	Annelida
<i>brevispinis</i>	<i>Parhypania</i>	Ampharetidae		Polychaeta	Annelida
	<i>Cerastoderma</i>	Cardiidae		Bivalvia	Mollusca
<i>ovata</i>	<i>Abra</i>	Scrobiculariidae		Bivalvia	Mollusca
	<i>Mytilaster</i>	Mytilidae	Gastropoda	Bivalvia	Mollusca
				Gastropoda	Mollusca
	<i>Balanus</i>	Balanidae	Cirripedia	Crustacea	Arthropoda
<i>harrisii</i>	<i>Rhithropanopeus</i> (Crab)		Decapoda	Crustacea	Arthropoda
					Filamentous algae
					Fish
					Fish eggs
					Detrite
					Unknown

در جدول ۳-۳ مقادیر RLG برای تمامی گونه ها محاسبه شده و میانگین آن، برای دو گونه ماهی سفید و کلمه کوچکتر از ۱ بوده (به ترتیب $0/83 \pm 0/1$ ($\pm SD$) و $0/86 \pm 0/1$ ($\pm SD$)) و نشان می دهد که این دو گونه دارای رفتار تغذیه ای مشابه بهم داشته و گوشتخوار می باشند. این مقادیر برای گونه های کپور معمولی و کفال ماهیان نزدیک بهم بوده، بطوری که بزرگتر از ۱ و در حد متوسط بوده که نشان از یک رژیم غذایی همه چیز خواری و دیتريتوس خواری دارند (جدول ۳-۳).

باتوجه به نمونه برداری های انجام شده و با استفاده از روش های Shorygin (1952) و Castelo (1990) شدت تغذیه ای و استراتژی غذایی هر یک از گونه ها مورد بررسی قرار گرفت.

در جدول ۳-۳ میانگین شاخص سیری (Shorygin) برای گونه های مختلف در کل نمونه ها محاسبه شده، بطوری که پرخوری کفال ماهیان بیشتر از گونه های ماهی سفید، کلمه و کپور بوده ($P=0$ ، $P<0/05$) ولی سایر گونه ها در میزان شدت تغذیه تغییرات معنی داری نداشتند ($P>0/05$).

جدول ۳-۳- میانگین طول کل، طول روده، RLG و Shorygin در گونه های مورد بررسی

نام گونه / خصوصیات	میانگین طول کل (سانتی متر)	میانگین طول روده (سانتی متر)	RLG	Shorygin
<i>Rutilus frisii kutum</i>	$35/9 \pm 9/2$	$29/6 \pm 7$	$0/83 \pm 0/1$	$102/9 \pm 91/6$
<i>Rutilus rutilus</i>	$29 \pm 3/2$	$21/6 \pm 2/2$	$0/86 \pm 0/1$	$42/6 \pm 49/3$
<i>Cyprinus carpio</i>	$23/6 \pm 9/1$	$36/1 \pm 16/4$	$1/4 \pm 0/4$	$90/7 \pm 98/9$
<i>Liza auratus</i>	$24/2 \pm 7/6$	$79/1 \pm 48$	$1/49 \pm 0/2$	$284/4 \pm 222$
<i>Liza saliens</i>	$21/8 \pm 2/2$	$36/7 \pm 15/3$	$1/54 \pm 0/3$	$301/6 \pm 241/5$

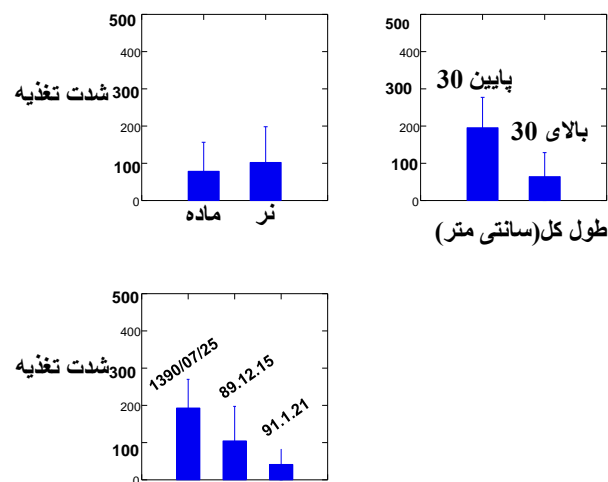
از آنجایی که شدت تغذیه ای و استراتژی غذایی در جنسیت ها و گروه های طولی مختلف متفاوت بوده و دارای تغییرات احتمالی در دوره ها و مکانهای مختلف می باشد، لذا هریک از موارد فوق جداگانه مورد بررسی قرار گرفته و مقایسه شدند.

شاخص سیری در جنسیت های مختلف ۴ گونه ماهی سفید، کپور و کفال ماهیان نشان داد که مقادیر آنها در جنس نر ماهی سفید و کپور بیشتر از جنس ماده بوده (نمودار ۱-۳)، ولی اختلاف معنی دار فقط بین جنسیت های ماهی کپور دیده شد ($P=0/03$ ، $P<0/05$). شدت تغذیه و ضریب کیفیت در جنسیت های مختلف کفال ماهیان دارای تغییراتی بوده ولی اختلاف معنی دار فقط در میزان شدت تغذیه ای بین دو جنس کفال اوراتوس دیده شده ($P=0/004$ ، $P<0/05$) که ماده بیشتر از نر بود (نمودارهای ۱-۳ و ۲-۳).

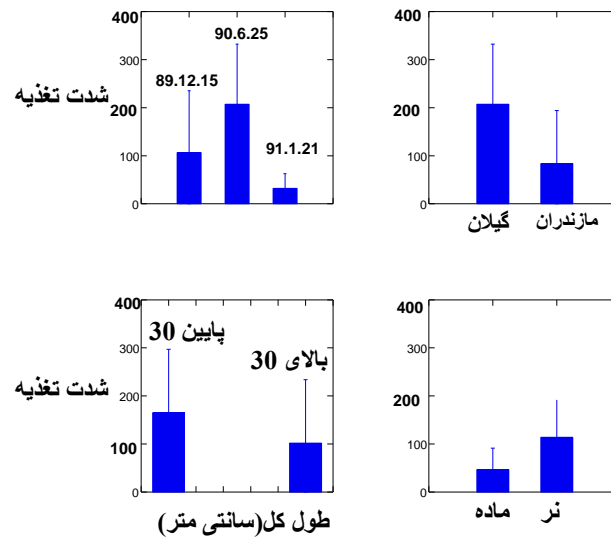
شدت تغذیه در گروه های طولی کوچکتر گونه های مورد مطالعه بیشتر از گروه های طولی بزرگتر بوده (نمودار ۳-۱) و مقادیر آن در گروه های طولی بالا و پایین ۳۰ سانتی متر در گونه ماهی سفید و گروه های طولی بالا و پایین ۲۱ سانتی متر در کفال اوراتوس اختلاف معنی داری را نشان دادند ($P=0/01$, $P<0/05$).

همچنین شدت تغذیه در زمان های مختلف نمونه برداری برای تمامی گونه های مورد بررسی نشان داد که در همه گونه ها در زمان های تولید مثلی (عبدلی و نادری جلودار، ۱۳۸۷) این شاخص شدیداً کاهش پیدا کرده ($P<0/05$) و به حداقل اندازه خود می رسند (نمودار ۳-۱). شاخص ضریب کیفیت در گونه ماهی سفید در فصل تولید مثل کاهش معنی دار داشته ($P=0/04$, $P<0/05$) و مقدار آن در کپور نیز بلافاصله بعد از تخم ریزی از کاهش نسبی برخوردار بود ($P>0/05$) (نمودار ۳-۲).

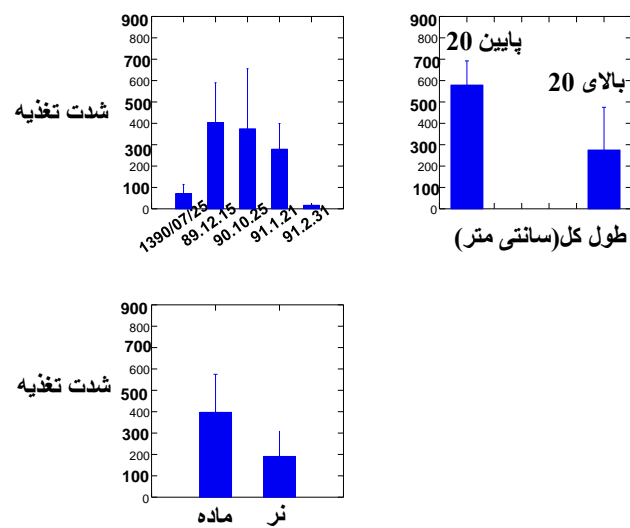
Rutilus frisii kutum



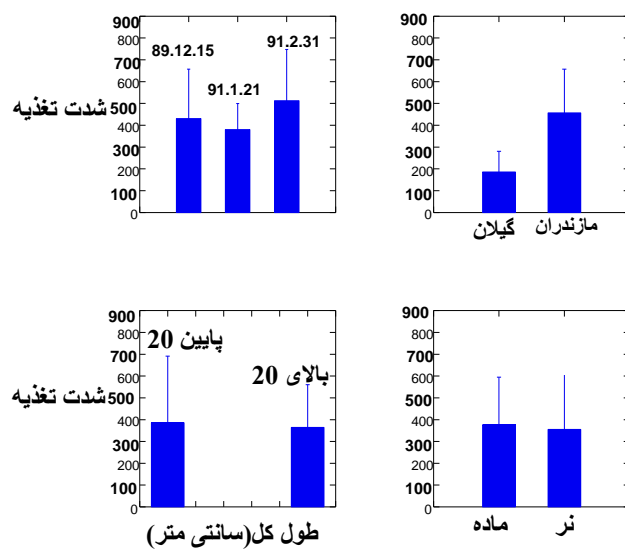
Cyprinus carpio



Liza auratus

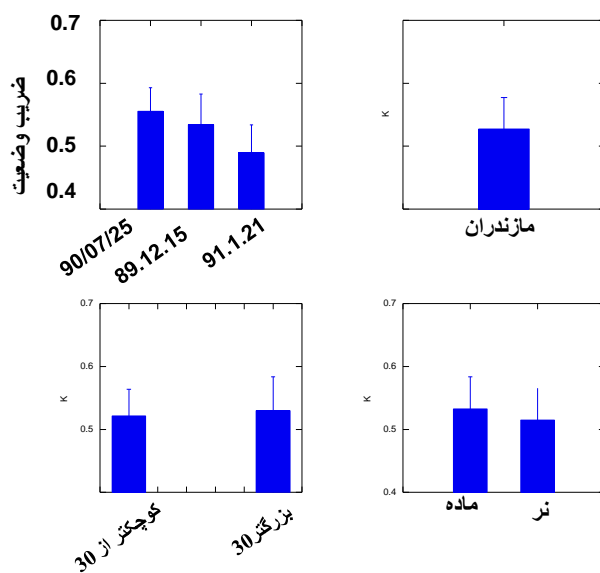


Liza saliens

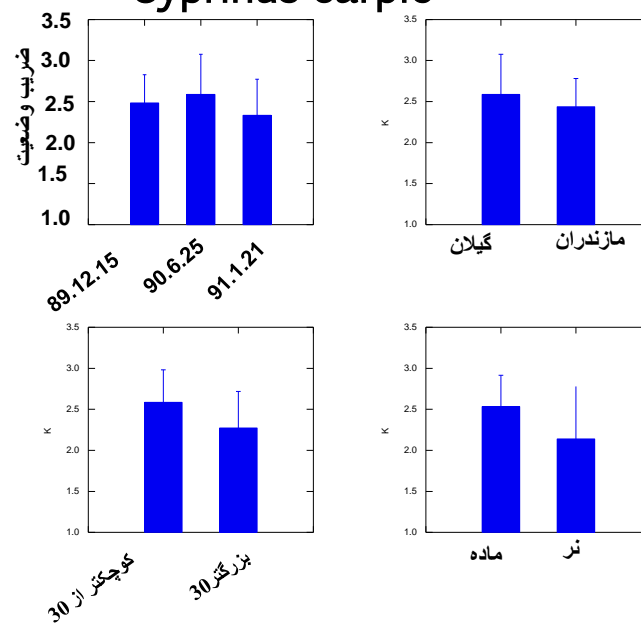


نمودار ۱-۳- میانگین شدت تغذیه (Shorygin) در جنسیت ها، گروه های طولی، مناطق و دوره های مختلف نمونه برداری در گونه های مورد بررسی

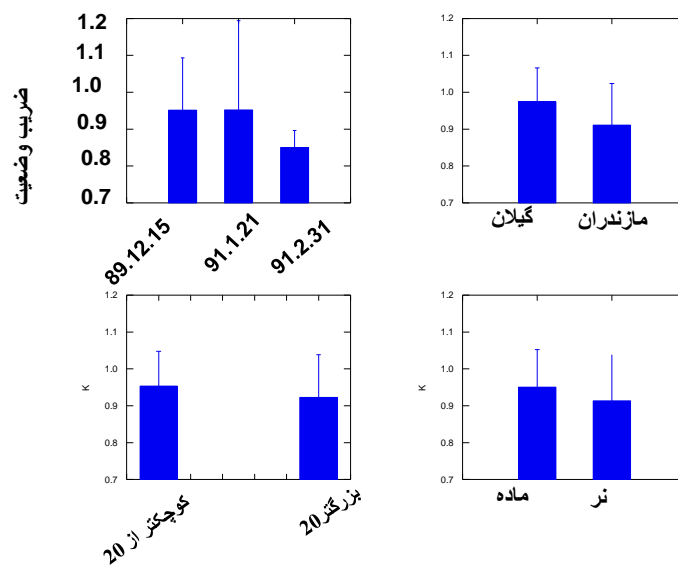
Rutilus frisii kutum



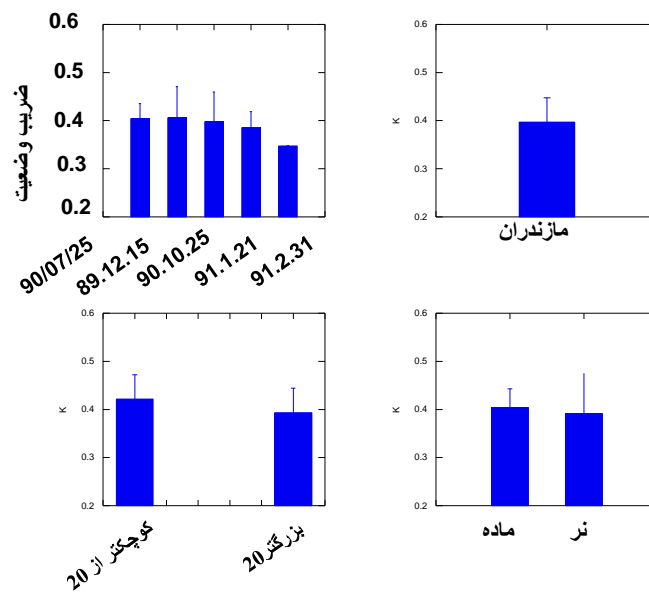
Cyprinus carpio



Liza saliens



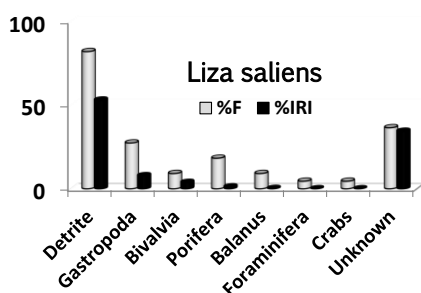
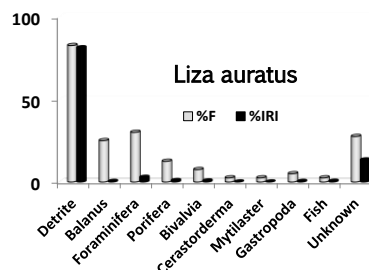
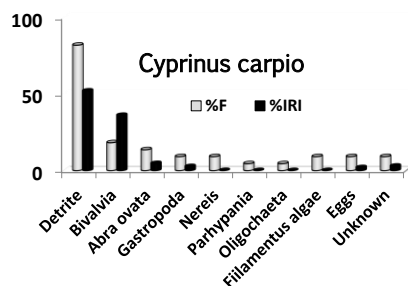
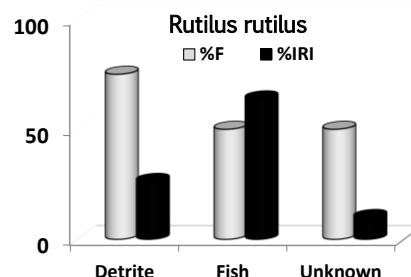
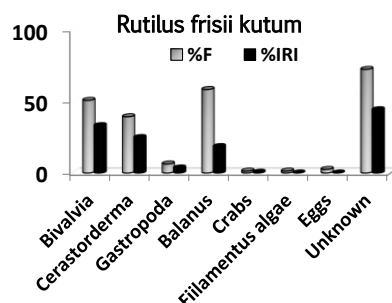
Liza auratus



نمودار ۳-۲- ضریب چاقی گونه های مورد مطالعه در جنسیت ها، گروه ها، دوره ها و مناطق مختلف

گروه های مواد غذایی موجود در کل محتویات دستگاه گوارش ماهی سفید به ترتیب اهمیت نسبی آنها شامل Bivalvia (مجموع Cerastoderma و سایر دوکفه ایها)، Crustacea، Gastropoda، Balanus sp.، Filamentous alge و Fish eggs بودند (نمودار ۳-۳). همچنین ترکیب مواد غذایی مورد مصرف ماهی کلمه به ترتیب اهمیت نسبی آنها (برخلاف فرکانس حضور) Fish و Detritus بود (نمودار ۳-۳).

در (نمودار ۳-۳) اهمیت نسبی و فرکانس حضور مواد غذایی در محتویات دستگاه گوارش گونه های کپور، کفال طلایی و کفال پوزه باریک آمده است. از آنجایی که غذا های گوشتی و جانوری در مسیر هضم و جذب



نمودار ۳-۳- فرکانس حضور (%Fi) و اهمیت نسبی (%IRI) مواد غذایی مصرف شده توسط گونه های مختلف مورد بررسی

سریعتر تحت تأثیر فعالیت های آنزیمی دستگاه گوارش قرار دارند، لذا احتمالاً "موجودات غذایی غیر قابل تشخیص (Unknown) در دستگاه گوارش گونه های مورد مطالعه، دارای بافت جانوری نظیر نرمتنان بوده و در

نتایج بدست آمده بخصوص در دو گونه ماهی سفید و کلمه تأثیرات قابل توجه ای داشته که در صورت نمونه برداری کاملتر نتایج دقیق تری بدست خواهد آمد.

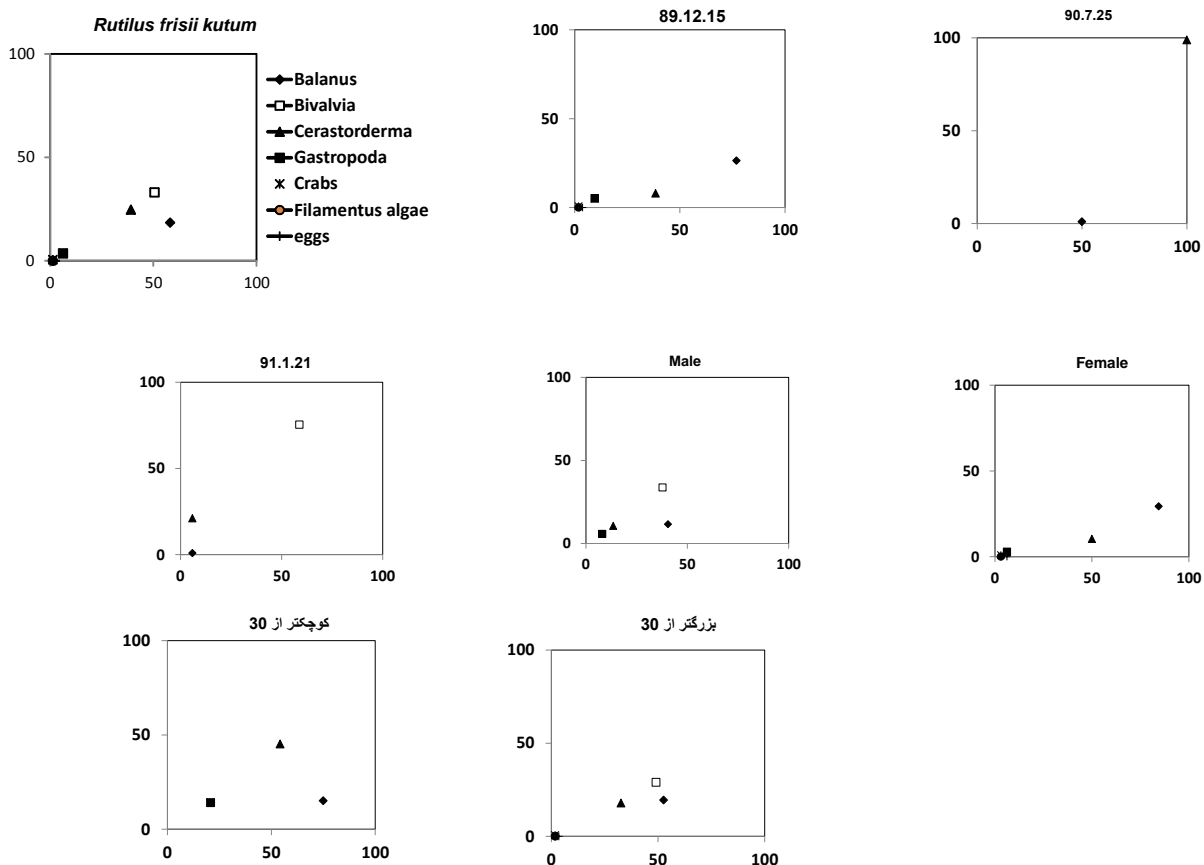
نتایج بررسی حاضر نشان داد که *Cerastoderma* sp. و *Balanus* sp. مهمترین مواد غذایی مصرفی ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) بود. بدین ترتیب که فرکانس حضور *Balanus* بیشتر از *Cerastoderma* و *Bivalvia* بوده، ولی درصد اهمیت نسبی آن کمتر از آنها بود (نمودار ۳-۳). فرکانس بالای کشتی چسب احتمالا "بیانگر تغذیه زیاد از نرمتنان بوده، که نرمتنان سریع تر هضم و غیر قابل شناسایی شدند (کشتی چسب به سطح بدن نرمتنان چسبیده که به همراه تغذیه ماهی سفید از نرمتنان وارد دستگاه گوارش آن گردید). پس از دو کفه ایها، به ترتیب اهمیت مواد غذایی *Gastropoda*، *Crabs*، *Fish eggs*، *Filamentous algae* در دستگاه گوارش ماهی سفید حضور داشته، ولی تغذیه این گونه از دو کفه ایها (بویژه *Cerastoderma*) خیلی بیشتر از سایر مواد غذایی بود (نمودار ۳-۳).

نتایج بدست آمده نشان داد که استراتژی غذایی در جنسیت ها و گروه های طولی مختلف، در مناطق و زمان های مختلف برای همه گونه ها دارای تغییراتی بودند (نمودار های ۳-۴ الی ۳-۷).

بررسی حاضر نشان داد که در مجموع نرمتنان غذای مورد علاقه ماهی سفید بوده، اگرچه درصد فراوانی دو کفه ایها در جنس نر و ماده دارای اختلاف معنی داری نبوده ($P > 0.05$)، ولی اهمیت نسبی آن برای جنس نر بیشتر بود. بدلیل فرکانس حضور بالای دو کفه ایها در جنس ماده، این ماده غذایی برای این جنس به عنوان غذای عمومی و برای جنس نر غذای کمیاب محسوب می گردد (نمودار ۳-۴).

ماهی سفید عادات غذایی گوشتخواری داشته و در فعالیت های تغذیه ای خود در تمامی دوره ها انتخابی عمل می نماید. این گونه بعد از تخم ریزی و در زمان پرخوری و فعالیت های بالای تغذیه ای برخلاف دوره های تولید مثلی، از غذای اختصاصی *Cerastoderma* حداکثر تغذیه را داشته، و میزان فراوانی آن در دستگاه گوارش این گونه با سایر دوره های سال دارای اختلاف معنی داری بود ($P < 0.05$ ، $P = 0.01$) (نمودار ۳-۴).

علیرغم این که درصد فراوانی و فرکانس حضور *Cerastoderma*، در دستگاه گوارش نمونه های کوچکتر بیشتر از نمونه ها بزرگتر ماهی سفید بوده (نمودار ۳-۴)، ولی بین فراوانی نسبی دو کفه ایها در دستگاه گوارش آنها اختلاف معنی داری نبود ($P > 0.05$). نتایج نشان داد که صدف خواری در گروه های طولی بالا و پایین ماهی سفید وجود داشته، ولی نمونه های بزرگتر از ۳۰ سانتی متر علاوه بر دو کفه ایها از سایر مواد غذایی (خرچنگ *Crabs*) نیز تغذیه نمودند (نمودار ۳-۴).



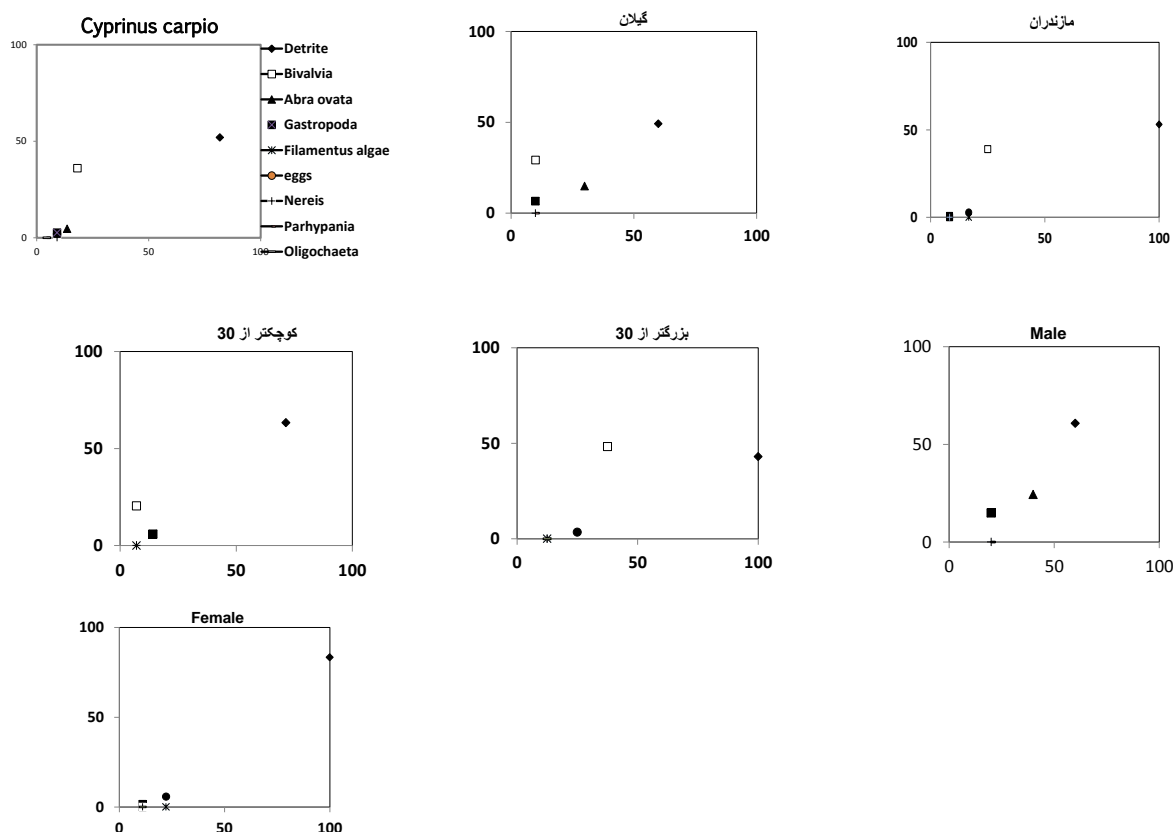
نمودار ۳-۴- تفسیر نموداری کاستلو برای گونه ماهی سفید و در دوره ها، جنسیت ها و گروه های طولی مختلف

این مطالعه نشان داد که پس از دیتریت مهمترین اقلام غذایی برای ماهی کپور به ترتیب اهمیت آنها شامل *Bivalvia*, *Abra ovata*, *Gastropoda*, *Oligochaeta*, *Nereis*, Fish eggs, Filamentous algae, غذا های مورد استفاده ماهی کپور، دو کفه ایها نسبت سایرین از بیشترین اهمیت برخوردار بوده، بطوری که از فراوانی و فرکانس حضور بیشتری نسبت با سایرین برخوردار بودند (نمودار ۳-۳).

این مطالعه نشان داد که دیتریتوس غذای اصلی و مهم برای ماهی کپور در سواحل گیلان و مازندران بوده، و همانطوری که در نمودار ۳-۵ آمده است، بیشترین تغذیه در هردو منطقه، از دیتریتوس بود. اگرچه فراوانی نسبی دیتریتوس در دستگاه گوارش هر دو جنس اختلاف معنی داری نداشته ($P > 0.05$)، ولی برای ماهی کپور در استان مازندران غذای غالب بوده و در استان گیلان از دسته غذای عمومی محسوب می شود (نمودار ۳-۵). فرکانس حضور دیتریت در دستگاه گوارش ماهی کپور در مازندران بیشتر از گیلان بوده (نمودار ۳-۵). دو کفه ایها پس از دیتریت در عادات غذایی ماهی کپور در هردو منطقه گیلان و مازندران بیشترین اهمیت را دارا بوده و برای این گونه در استان های گیلان و مازندران غذای نادر بحساب می آید (نمودار ۳-۵). سپس برای این گونه

در مازندران به ترتیب مواد غذایی Gastropoda, Fish eggs, Oligochaeta, *Nereis*, Filamentous algae و در منطقه گیلان به ترتیب Gastropoda, Parhypania, *Nereis* از اهمیت برخوردار بودند (نمودار ۳-۵) ماهی کپور در گروه های طولی بزرگتر از ۳۰ سانتی متر عموماً "دیتریت خوار بوده، ولی نمونه های کوچکتر از ۳۰ سانتی متر غالباً" دیتریت خوارند (نمودار ۳-۵). بنظر می رسد عادات غذایی گوشتخواری با بزرگ شدن ماهی کپور افزایش یافته، بطوری که به عنوان مثال میزان فراوانی و فرکانس حضور دو کفه ایها بطور قابل توجه ای در دستگاه گوارش نمونه های بزرگتر افزایش یافته (نمودار ۳-۵) و در فراوانی نسبی دارای اختلاف معنی داری با نمونه های کوچکتر بود ($P=0/04$, $P<0/05$).

در بررسی حاضر غذای غالب جنس نر و ماده ماهی کپور دیتریتوس بوده، علاوه بر این جنس نر ماهی کپور از غذا های جانوری *Abra ovata*, Gastropoda, Parhypania, *Nereis* استفاده نموده، ولی جنس ماده به مقدار کم از غذا های جانوری و گیاهی استفاده نمود (نمودار ۳-۵). اگرچه فراوانی نسبی غذا های پرکالری بخصوص *Abra ovata*, Gastropoda در جنس نر با ماهی کپور ماده دارای اختلاف معنی داری بوده ($P=0/02$, $P<0/05$), ولی برای هر دو جنس از دسته غذاهای نادر محسوب می شوند (نمودار ۳-۵).



نمودار ۳-۵- تفسیر نموداری کاستلو برای گونه ماهی کپور و در مناطق، گروه های طولی و جنسیت های مختلف

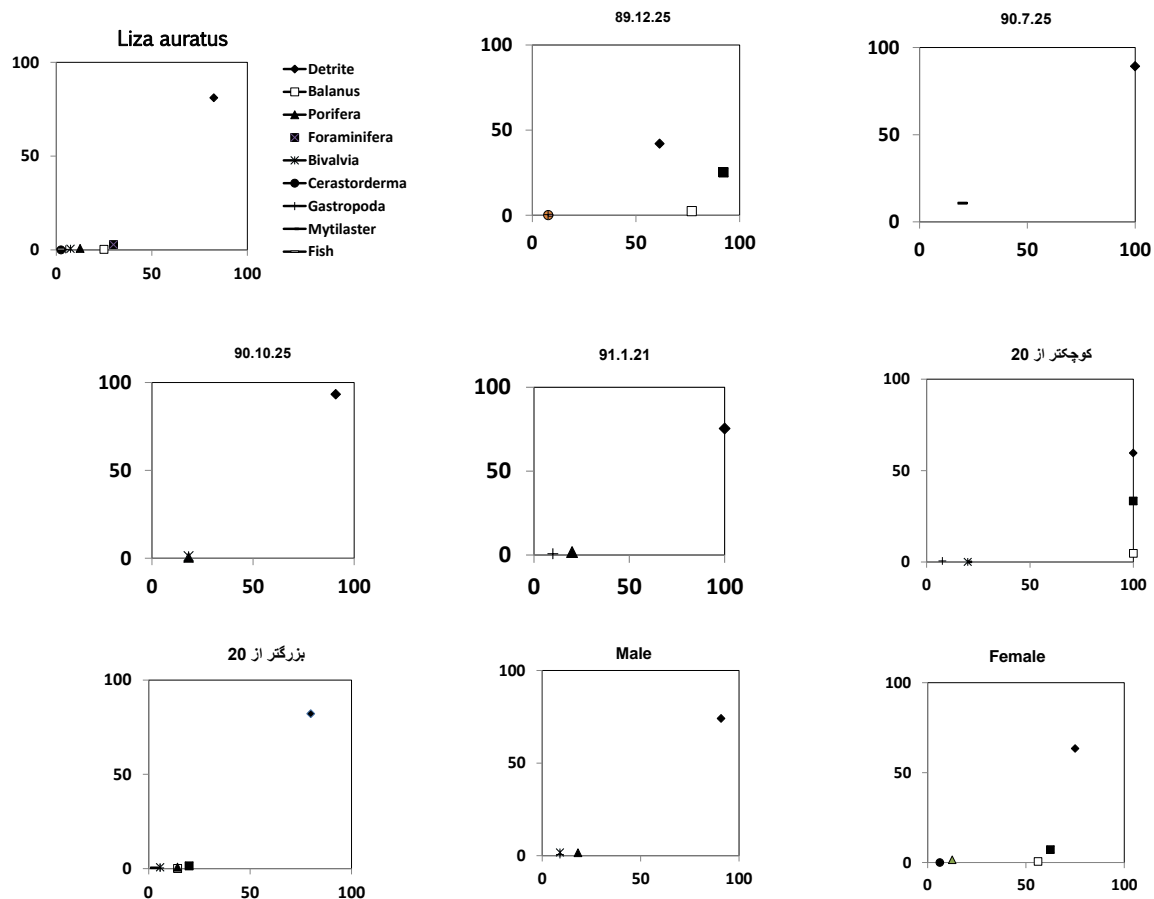
همچنین عادات غذایی کفال طلایی نشان داد که پس از دیتریت بیشترین اهمیت نسبی در تغذیه آن مربوط به روزنه داران (Foraminifera)، اسفنج ها (Porifera) و کشتی چسب بوده و برای کفال پوزه باریک مربوط به شکم پایان (Gastropoda)، دو کفه ایها و اسفنج ها بود (نمودار ۳-۳).

دیتریت غذای اصلی کفال ماهیان در تمامی زمان ها بوده، بنظر می رسد که به همراه تغذیه از دیتریت سایر اقلام غذایی وارد دستگاه گوارش آنها می شوند. نتایج نشان می دهد که حضور سایر مواد غذایی در دستگاه گوارش این گونه ها در دوره های مختلف از جمله در زمان تولید مثلی، دارای تغییراتی بود (نمودار های ۳-۶ و ۳-۷). همانطوری که نمودار های ۳-۶ و ۳-۷ نشان می دهند، استراتژی غذایی کفال ماهیان در تغذیه از دیتریت همچون استراتژی غذایی ماهی سفید در تغذیه از دو کفه ایها در زمان های مختلف مشابه بوده، و در دوره های تولید مثلی به حداقل میزان می رسد. اگرچه حضور سایر اقلام غذایی از جمله اسفنج ها، دو کفه ایها و شکم پایان در دستگاه گوارش آنها در دوره ها و در شرایط مختلف متفاوت بوده، ولی غالباً نادر بودند (نمودار های ۳-۶ و ۳-۷).

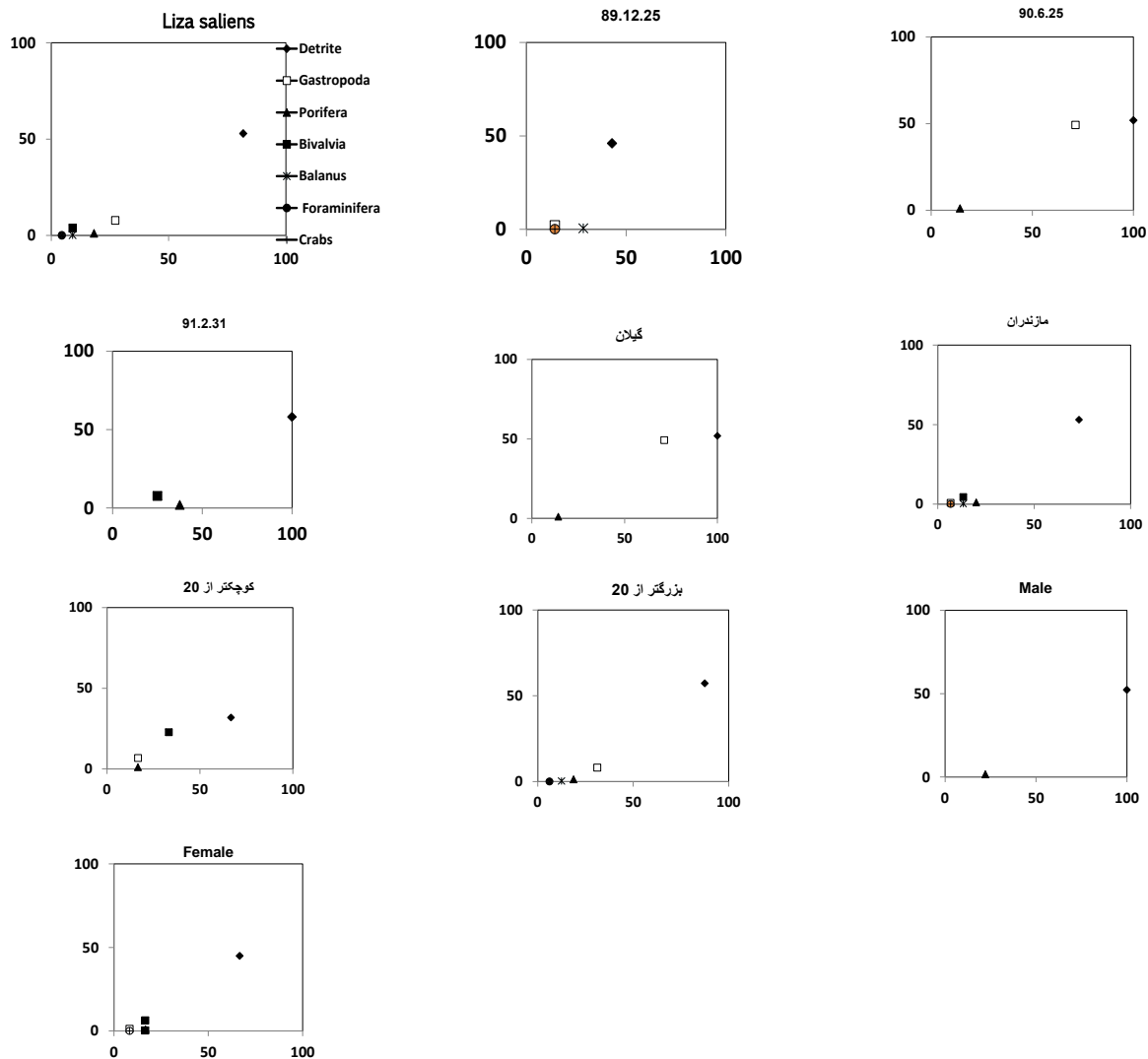
این مطالعه نشان داد که دیتریتوس غذای اصلی کفال پوزه باریک در سواحل گیلان و مازندران بوده، همانطوری که در نمودار ۳-۷ آمده است، بیشترین تغذیه این گونه در هر دو منطقه از دیتریتوس بود. بین فراوانی نسبی دیتریتوس برای کفال پوزه باریک در دو منطقه اختلاف معنی داری وجود ندارد ($P > 0.05$). در ضمن کفال پوزه باریک در منطقه مازندران از تنوع غذایی بیشتری نسبت به منطقه گیلان برخوردار بوده، بطوری که پس از دیتریت در دستگاه گوارش کفال مازندران مواد غذایی Porifera, Bivalvia, Balanus, Gastropoda, Foraminifera, Crabs وجود داشته، ولی کفال منطقه گیلان فقط از Gastropoda و Porifera تغذیه نمود. لازم به ذکر است اقلام غذایی فوق برای این گونه در دو منطقه از دسته غذاهای نادر محسوب می شوند (نمودار ۳-۷). همانطوری که بررسی حاضر نشان داد، دو کفه ایها در تغذیه کفال پوزه باریک گیلان برخلاف مازندران هیچ نقشی نداشته، ولی شکم پایان (Gastropoda) مواد غذایی عمومی برای آن محسوب شده و دارای فرکانس حضور بیشتری نسبت به کفال منطقه مازندران می باشد (نمودار ۳-۷).

دیتریت برای دو گروه طولی بزرگتر و کوچکتر از ۲۰ سانتی متر کفال ماهیان نیز غذای غالب محسوب شده، ولی تنوع سایر اقلام غذایی به همراه دیتریت در دستگاه گوارش کفال ماهیان بزرگتر بیشتر بود (نمودار های ۳-۶ و ۳-۷).

اگرچه دیتریت غذای غالب کفال ماهیان بوده، ولی جنس نر بیشتر از مواد پوسیده گیاهی و جانوری تغذیه کرده، ولی این اختلاف معنی دار نبود ($P > 0.05$). علاوه بر این کفال ماهیان ماده دارای تنوع غذایی بیشتری نسبت به نرها بوده و فرکانس حضور Balanus و Foraminifera در کفال طلایی بیشتر بوده و غذای عمومی آن محسوب می شد (نمودار های ۳-۶ و ۳-۷).



نمودار ۳-۶- تفسیر نموداری کاستلو برای کفال طلایی و در دوره ها، گروه های طولی
و جنسیت های مختلف



نمودار ۳-۲- تفسیر نموداری کاستلو برای کفال پوزه باریک و در دوره ها، مناطق، گروه های طولی و جنسیت های مختلف

در مجموع نتایج بدست آمده نشان داد، اگرچه *Cerastoderma* sp. و *Balanus* sp. مهمترین مواد غذایی مصرفی ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) بوده، ولی غذای عمومی آن بحساب آمده و پس از دو کفه ایها، *Gastropoda*، *Filamentous algae*، *Fish eggs*، *Crabs* اقلام مواد غذایی کمیاب برای این گونه می باشند (جدول ۳-۴). نتایج این مطالعه نشان داد که غذای غالب ماهی کلمه (*Rutilus rutilus*) ماهی بوده و *Detritus* غذای عمومی آن بود. بخش قابل توجه ای از غذای مورد مصرف این ماهی هضم شده و قابل شناسایی نبود (جدول ۳-۴). در هر صورت از آنجایی که نمونه های کافی از ماهی کلمه صید نشده، لذا نتایج این بررسی از دقت لازم برخوردار نیست.

این مطالعه نشان داد که غالب تغذیه ۳ گونه ماهی کپور (*Cyprinus carpio*)، کفال طلایی (*Liza auratus*) و کفال پوزه باریک (*Liza saliens*) از Detrite بود (جدول ۳-۴). به ترتیب اهمیت *Bivalvia*, *Abra ovata*, *Gastropoda*, *Oligochaeta*, *Nereis*, *Fish eggs*, *Filamentous algae*, برای ماهی کپور از دسته اقلام غذایی نادر بودند (جدول ۳-۴).

همچنین اقلام غذایی نادر برای کفال طلایی به ترتیب اهمیت *Balanus*, *Foraminifera*, *Porifera*, *Bivalvia*, *Gastropoda*, *Mytilaster*, *Fish* بوده و برای کفال پوزه باریک *Gastropoda*, *Porifera*, *Foraminifera*, *Balanus*, *Crab*, *Cerastoderma* بودند (جدول ۳-۴).

جدول ۳-۴- فهرست مواد غذایی مصرف شده و استراتژی تغذیه در گونه های مختلف مورد بررسی

گونه	غذای اختصاصی	غذای کمیاب	غذای غالب	غذای عمومی
<i>Rutilus frisii kutum</i>	—	<i>Gastropoda</i> , <i>Crabs</i> , <i>Fish eggs</i> , <i>Filamentous alge</i>	—	Unknown, <i>Cerastoderma</i> , <i>Balanus</i>
<i>Rutilus rutilus</i>	—	—	<i>Fish</i>	<i>Detrite</i> , Unknown
<i>Cyprinus carpio</i>	—	<i>Bivalvia</i> , <i>Abra ovata</i> , <i>Gastropoda</i> , <i>Oligochaeta</i> , <i>Nereis</i> , <i>Fish eggs</i> , <i>Filamentous alge</i> , Unknown	<i>Detrite</i>	—
<i>Liza auratus</i>	—	Unknown, <i>Balanus</i> , <i>Foraminifera</i> , <i>Porifera</i> , <i>Bivalvia</i> , <i>Gastropoda</i> , <i>Mytilaster</i> , <i>Fish</i>	<i>Detrite</i>	—
<i>Liza saliens</i>	—	Unknown, <i>Gastropoda</i> , <i>Porifera</i> , <i>Foraminifera</i> , <i>Balanus</i> , <i>Crab</i> , <i>Cerastoderma</i>	<i>Detrite</i>	—

۴- بحث

براساس مطالعات (Afrahei Bandpei *et al.*, 2009) در سواحل جنوبی دریای خزر، در دستگاه گوارش ماهی سفید دریای خزر ۳ جنس از Bivalvia، ۱ جنس از Cirripedia، Gastropoda، Amphipoda، Malacostraca، Gobiidae و همچنین Fish eggs و Filamentous alge شناسایی شدند.

بررسی حاضر نیز نشان داد که نرمتان (Bivalvia) بویژه Cerastoderma در دستگاه گوارش ماهی سفید از اهمیت نسبی بیشتری برخوردار بود. نتایج این بررسی نشان داد که ماهی سفید دریای خزر دارای عادات غذایی همه چیز خواری بوده، ولی غالباً از غذاهای گوشتی تغذیه نموده و گوشتخوار می باشد. بدین ترتیب اگرچه اقلام غذایی مورد تغذیه ماهی سفید همسوبا نتایج مطالعات بوده، ولی از تنوع کمتری برخوردار می باشد.

نتایج بررسی حاضر نشان داد که بیشترین درصد فرکانس حضور در دستگاه گوارش ماهی سفید مربوط به مواد غذایی Bivalvia، Balanus و Cerastoderma بوده (نمودار ۳-۳) و با مطالعات بالا از یک همسویی برخوردارند. در هر صورت بررسی حاضر نشان داد که دو کفه ایها بویژه Cerastoderma برای ماهی سفید یک غذای عمومی محسوب شده و به لحاظ درصد فرکانس حضور و اهمیت آن در مقایسه با نتایج مطالعات Afrahei Bandpei *et al.*, (2009)، (Zarin kamar, 1996)، (Orvan *et al.*, 1998) و تجلی پور و اکبر نژاد (۱۳۵۷)، در دستگاه گوارش ماهی سفید کاهش داشت. دو کفه ایها تحت تأثیر سازگاری ها و مکانیزم های رفتاری، فیزیولوژیک و بوم شناختی به عنوان غذای غالب اهمیت بیشتری در تغذیه این گونه داشته (Alexander and Fichter, 1977)، ولی بنظر می رسد، بدلیل کاهش ذخایر دو کفه ایها در اکوسیستم دریای خزر تحت تأثیر عوامل متعدد از یک طرف و رهاسازی بیش از اندازه ماهی سفید از طرف دیگر این طعمه مهم غذایی برای ذخایر ماهی سفید دریای خزر کافی نیست.

Zarbalieva (۱۹۸۷) در مطالعه ماهی سفید دریای خزر گزارش داده که این گونه بعد از وارد شدن به دریا (گروه های طولی ۳۰-۴۰ سانتی متر) از غذاهای پر انرژی تغذیه کرده، و غذای غالب آن خرچنگ Crabs (*Rhithropanopeus harrisi*) به میزان ۶۷/۹-۹۳/۷ درصد، غذای اصلی آن نرمتان به مقدار ۳۰ درصد بود. نتایج بررسی حاضر نشان داد که تنوع غذایی گروه های طولی بزرگتر از ۳۰ سانتی متر بیشتر از گروه های طولی کوچکتر از ۳۰ سانتی متر بوده و خرچنگ *Rhithropanopeus harrisi* به عنوان غذای کمیاب مورد تغذیه گروه طولی بزرگتر قرار گرفت. در ضمن میزان تغذیه از نرمتان در گروه طولی کوچکتر بدلیل فعالیت های متابولیسمی بیشتر از گروه طولی بزرگتر بود. بدین ترتیب در مجموع بنظر می رسد که بررسی حاضر با نتایج بالا مطابقت دارد.

گزارش صورت گرفته در مورد صدف خواری و سخت پوست خواری بیشتر جنس نر نسبت به ماده های ماهی سفید دریای خزر (تجلی پور و اکبر نژاد، ۱۳۵۷)، تا حدی همسو با نتایج این مطالعه بوده، بطوری که میزان تغذیه جنس نر از نرمتن بیشتر از جنس ماده بود ($P > 0.05$).

نتایج مطالعه تجلی پور و اکبر نژاد (۱۳۵۷) نشان داد که شدت تغذیه ماهی سفید در دریا بیشتر از رودخانه، در جنس نر بیشتر از جنس ماده و در سنین پایین تر بیشتر از سنین بالاتر می باشد. مطالعات متعددی نشان دادند که شدت تغذیه ای در ماهی سفید دارای تغییرات زمانی بوده و در زمان تولید مثل و با کاهش دما، کاهش می یابد (Afrahei Bandpei *et al.*, 2009; Stergiou, 1988; Geetha *et al.*, 1990; Dadzie, 2007; Kurup, 1993). نتایج بررسی حاضر نیز نشان داد که در تمامی موارد با نتایج مطالعات دیگران مطابقت دارد. از آنجایی که فعالیت های متابولسمی ماهی های کوچکتر بیشتر از ماهی های بزرگتر بوده، کاهش دما نیز بر روی فعالیت های متابولسمی تأثیر داشته (میزان ضریب چاقی نیز تأیید کننده این موضوع بوده، بدین ترتیب علیرغم این که ضریب چاقی در جنسیت ها و گروه های طولی مختلف اختلاف معنی داری نداشته، ولی در جنس نر و گروه طولی کوچکتر کمتر بود)، همچنین در هنگام تولید مثل بدلیل تغییرات فیزیولوژیک و رفتاری و اثرات تمامی موارد بر روی شدت تغذیه ماهی ها توسط محققین تأیید گردید (Biswass, 1993; Miller, 1989; Nikoliskii, 1963).

برخی مطالعات صورت گرفته بر روی ماهی کلمه (نادری و عبدلی، ۱۳۸۷: کازانچف، ۱۳۸۱: Berg, 1349: Naddafi, Patimar) نشان می دهد که نرمتان یکی از با ارزش ترین غذای مورد مصرف این ماهی در دریای خزر بوده و از این حیث با ماهی سفید رقابت دارد. نتایج بررسی حاضر نشان داد که تنوع غذایی مورد مصرف ماهی کلمه پایین بوده (نمودار ۳-۳)، و عموماً از و دتریتوس تغذیه نموده، و طعمه غالب آن ماهی بود (جدول ۳-۴). در بررسی حاضر امکان صید و تهیه نمونه های کافی از ماهی کلمه فراهم نبوده و برای تعیین ترکیب مواد غذایی مصرفی، شدت تغذیه ای و استراتژی غذایی این گونه نیاز به اطلاعات بیشتری است.

ماهی کپور از نظر تغذیه ای یک ماهی همه چیز خوار شناخته شده، که با ایجاد مکش از سطح بستر بطور اتفاقی، مواد غذایی از سطح بستر خارج شده و در ستون آبی قرار می گیرند. بدین ترتیب انواع مواد غذایی مورد مصرف را از زیر لایه های ماسه بیرون آورده و باعث افزایش گل آلودگی آب نیز می شوند. این گونه اساساً از بی مهرگان، دتریتوس، تخم ماهی و مواد گیاهی تغذیه می کند (Jester, 1973; Becker, 1983).

در بررسی های متعدد نشان داده شد که افراد بالغ بیشتر از جانوران تغذیه می کنند تا گیاهان (Moen, 1953; Sigler, 1958). بررسی حاضر در سواحل جنوبی دریای خزر این موضوع را تأیید نموده و در دستگاه گوارش ماهی کپور طعمه های جانوری و گیاهی شناسایی شده که غالباً جانوران بودند (نمودار ۳-۳).

بر اساس مطالعات Sibbing (1988) ماهی کپور یک موجود همه چیز خوار بوده و از Tubificidae، Chironomidae و زئوپلانکتون های بزرگ تغذیه می کنند. اما عادات غذایی افراد بزرگ جثه از دتریتوس می باشد (Chapman and Fernando, 1994; Michel and Oberdoff, 1995). از آنجایی که غالب نمونه های مورد بررسی بزرگ جثه بوده، در بررسی فوق این موضوع کاملاً تأیید شده و غذای غالب آن از دتریتوس بود (جدول ۳-۴).

بر اساس گزارش Michel and Oberdoff (1995) شیرونومیدها و نرمتان عموماً "مهمترین طعمه های غذایی ماهی کپور می باشند. مطالعه رژیم غذایی ماهی کپور در منطقه دریاچه Bayoles توسط Prejs (1973) و Guziur (1976)

نشان داد که دیتريتوس در دستگاه گوارش آن غالب بوده، اما شيرونوميدها و نرمتنان در درجه اهميت كمترى قرار داشتند. در بررسى حاضر با آنچه كه در منطقه درياچه Bayoles بدست آمده مطابقت دارد. شايد هم عدم مطابقت نتايج بدست آمده در بررسى حاضر با مطالعه (Michel and Oberdoff 1995) بدليل كاهش فراوانى نرمتنان در سواحل جنوبى دريائى خزر باشد. زيرا از نتايج بررسىهاى ارائه شده مى توان استنباط نمود كه فراوانى نوع طعمه هاى غذايى در دستگاه گوارش تابعى از فراوانى آنها در بستر محيط زندگى مى باشد (در سال هاى اخير بر اساس گزارشات طرح هاى هيدروبيولوژى گروه نرمتنان در سواحل جنوبى دريائى خزر كاهش قابل توجه اى داشته اند).

نتايج حاصل از بررسى تغذيه ماهى كپور توسط (Lammens and Hoogenboezem 1991) نشان داد كه اين ماهى موجودى همه چيز خوار كفزى كه اختصاصاً بي مهرگانى كه در رسوبات زندگى نموده را انتخاب مى كنند. لارو ماهيان كپور كه به تازگى هچ شده (Fry)، از ژئوپلانكتونها مخصوصاً "روتيفرها، كوپه پودا و جلبكها تغذيه مى كنند. ماهى كپور جوان از انواع مختلف بي مهرگان بزرگ شامل شيرونوميدها، نرمتنان، اوستراكودا و سخت پوستان تغذيه مى كند. ماهى كپور بالغ از محدوده وسيعى از موجودات شامل حشرات، سخت پوستان، كرمها، نرمتنان، تخم ماهى، بقايائى ماهى، غده ها و دانه هاى گياهمى تغذيه نمود (McCrimmon, 1968). طبق بررسى (Astanin and Trofimova 1969) ماهى كپور ضمن اينكه همه چيز خوار بوده، در تغذيه نوعى اولويت بندى را بين موجودات شيرونوميده، اوليگوگيت ها، بي مهرگان، پلانكتونها و جلبكها هاى درشت نشان داد و با نتايج مطالعه حاضر مشابيهت دارد (نمونه هاى مطالعه حاضر داراى ميانگين طول كل $9/1 \pm 23/6$ سانتى متر بودند). بطورى كه دتريتوس در بالاترين درجه اهميت قرار داشته و نرمتنان در رتبه بعدى قرار داشتند.

طبق بررسىهاى (Iachner 1970) و (Panov et al., 1973) ماهى كپور جوان زمانى كه بي مهرگان كمياب هستند از لارو ماهى نيز تغذيه مى كند. با توجه به اندازه نمونه ها در بررسى حاضر نتايج نشان داد كه ماهى طعمه اين گونه نبوده، ولى از تخم ماهى تغذيه نمود. مطالعه بندانى و همكاران (1388) در بخش جنوبى دريائى خزر نشان داد، نرمتنان مهمترين نقش را در تغذيه ماهى كپور دارند. نتايج ما نشان داد كه ميزان فراوانى و فركانس حضور دتريتوس در دستگاه گوارش بالا بوده، ولى ساير مواد غذايى Bivalvia, Abra ovata, Gastropoda, Oligochaeta, Nereis sp., Fish eggs, Filamentous alge, (جدول 3-4).

اگرچه در بررسى حاضر نرمتنان غذاى كمياب اين گونه محسوب شده، ولى ميزان اهميت نسبى دو كفه ايهها در تغذيه ماهى كپور به مراتب بيشتر از ساير مواد غذايى بود (نمودار 3-3). بنظر مى رسد يكى از دلايل احتمالى فركانس حضور پايين آن در تغذيه ماهى كپور، كاهش فراوانى آنها در سواحل جنوبى دريائى خزر باشد. در بررسى حاضر شدت تغذيه اى در جنس نر كپور و در گروه طولى كوچكتر از 30 سانتى متر به ترتيب بيشتر از جنس ماده و گروه طولى بزرگتر از 30 سانتى متر بود ($P < 0/05$). همچنين اين شاخص در زمان توليد مثل براى اين گونه شديداً كاهش پيدا كرده ($P < 0/05$) و به حداقل اندازه خود رسيد. بطورى كه شدت تغذيه اى ماهى

کپور در بهار کمتر از سایر دوره های نمونه برداری بوده ($P < 0.05$) که احتمالاً "بدلیل نزدیک شدن به فصل تولید مثل می باشد. نتایج مطالعه حاضر همسو با نتایج Moen (1953) می باشد. از آنجایی که فعالیت های متابولیسمی ماهی های کوچکتر بیشتر از ماهی های بزرگتر بوده و نوسانات تغذیه ای ماهی ها در هنگام تولید مثل بدلیل تغییرات فیزیولوژیک و رفتاری بر روی شدت تغذیه آنها توسط محققین تأیید گردید (Biswass, 1963; Miller, 1989; Nikoliskii, 1993). ضمن این که نوسانات ضریب کیفیت در جنسیت ها و گروه های طولی مختلف بیانگر آن بوده و برخلاف شدت تغذیه ای در جنس ماده و گروه طولی کوچکتر بیشتر بود (نمودار ۳-۲).

عادات غذایی دو گونه کفال طلایی و کفال پوزه باریک در ۴ منطقه انزلی، کیشهر، بابلسر و بندر ترکمن از سواحل جنوبی دریای خزر نشان داد که غذای غالب دستگاه گوارش هر دو گونه از شن و دیتريتوس بود (Ghadirnejad, 1999). در کل علاوه بر شن و مواد پوسیده گیاهی و جانوری، بیشترین درصد فرکانس حضور به ترتیب مربوط به دوکفه ایها، فرامینیفرها و Calanoida بود (Ghadirnejad, 1999). سایر اقلام غذایی که درصد فرکانس حضور قابل توجه ای نداشتند شامل Nematoda, Ostracoda, Cyclopoida, Nereis sp. و Eggs بودند (Ghadirnejad, 1999). نتایج بررسی حاضر نشان داد که دیتريتوس در دستگاه گوارش هر دو گونه، از بیشترین اهمیت نسبی برخوردار بوده (نمودار ۳-۳)، بطوری که دیتريتوس در تغذیه هر دو گونه به عنوان غذای غالب تعیین گردید (جدول ۳-۴). پس از دیتريتوس برای کفال طلایی به ترتیب اهمیت روزنه داران (Foraminifera)، اسفنج ها (Porifera) و کشتی چسب بوده و برای کفال پوزه باریک مربوط به شکم پایان (Gastropoda)، دوکفه ایها و اسفنج ها بودند (نمودار ۳-۳). بدین ترتیب در دیتريتوس خواری کفال ماهیان مطالعه حاضر با نتایج مطالعات عبدلی و نادری، ۱۳۸۷، Mailyan, 1962 و Ghadirnejad, 1999 کاملاً مطابقت داشته، ولی در سایر اقلام غذایی با نتایج مطالعه Ghadirnejad (1999) از یک همسویی بالایی برخوردار نبوده و از تنوع کمتر و اهمیت کمتری (بوژه دوکفه ایها) برخوردار بودند (نمودار ۳-۳ و جدول ۳-۴). همانطوری که قبلاً بیان گردید، تغییرات دمایی، فعالیت های تولید مثلی و فراهم بودن غذای قابل دسترس در تغذیه ماهیها اهمیت داشته (Wahbeh and Aiiad, 1985; Adel Aziz et al., 1993; Nikoliskii, 1963)، لذا احتمالاً این تفاوت ها ناشی از کاهش غذای قابل دسترس نظیر نرم تنان بخصوص دوکفه ایها در محیط زندگی آنها می باشد.

نتایج مطالعه Ghadirnejad (1999) نشان داد که رژیم غذایی کفال ماهیان دریای خزر در سنین مختلف متفاوت بوده، بطوری که در سنین پایین تر (با طول کل کوچکتر از ۲۰ سانتی متر) پس از دیتريتوس بیشتر از Ostracoda، Cyclopoida، Calanoida تغذیه نموده و در گروه های طولی بزرگتر بیشتر از Bivalvia، Foraminifera، Nereis sp. تغذیه کردند. بررسی حاضر نشان داد که غالب غذای کفال ماهیان در اندازه های بزرگتر و کوچکتر از ۲۰ سانتی متر دیتريت بوده و در گروه طولی بزرگتر از سایر اقلام غذایی متنوع تری تغذیه نموده، ولی برای هر دو گروه طولی دوکفه ایها به عنوان غذای کمیاب حضور داشتند (جدول ۳-۴). بنابراین برخلاف نتایج دیگران در تغذیه

کفال ماهیان دو کفه ایها اهمیت کمتری داشته و همه این موارد بیان شده نشان می دهد که میزان نرمتتان بویژه دو کفه ایها در سواحل جنوبی دریای خزر بدلائل مختلف از جمله رها سازی بیش از حد بچه ماهی های حاصل از تکثیر مصنوعی، کاهش پیدا نمود (طرح هیدرولوژی و هیدروبیولوژی حوزه جنوبی دریای خزر، ۹۱-۱۳۹۰). در مطالعات متعددی نشان دادند که در فصل تولید مثل شدت تغذیه و تنوع در تغذیه در گونه های ماهیان کاهش می یابد (Afrahei Bandpei *et al.*, 2009; Stergiou, 1988; Geetha *et al.*, 1990; Dadzie, 2007; Kurup, 1993). نتایج بررسی حاضر نشان داد که شدت تغذیه و تنوع غذایی در هر دو گونه در فصل تولید مثل بشدت کاهش یافته، که با نتایج مطالعه دیگران کاملاً" مطابقت دارد. همچنین شدت تغذیه ای در گروه های طولی کوچکتر هر دو گونه بیشتر از گروه های طولی بزرگتر بوده و در جنس نر اوراتوس برخلاف ماهی سفید و کپور کمتر از جنس ماده بود. بدین ترتیب فعالیت های متابولسمی بیشتر ماهی های کوچکتر نسبت به ماهی های بزرگتر و تغییرات فیزیولوژیک و رفتاری ماهیان در هنگام تولید مثل از با اهمیت ترین دلایل بودند (Miller, 1989; Biswass, 1993; Nikoliskii, 1963).

نتایج بررسی حاضر نشان داد که تغذیه کفال ماهیان از دو کفه ایها در کل ضعیف بوده، ولی تنوع غذایی در جنس ماده بیشتر از جنس نر، در منطقه مازندران بیشتر از گیلان بود. فراهم بودن غذای قابل دسترس در تغذیه ماهیها اهمیت داشته (Wahbeh and Aiiad, 1985; Adel Aziz *et al.*, 1993; Nikoliskii, 1963)، لذا با مقایسه نتایج مطالعات بیان شده این موضوع کاملاً" مشخص است.

پیشنهادهای

- ۱- مطالعه عادات غذایی ماهیان اقتصادی بخش جنوبی اکوسیستم دریای خزر با امکانات بسیار اندک و با هزینه بسیار کم صورت گرفته و با توجه به شرایط کنونی این اکوسیستم ادامه اینگونه مطالعات ضروری است.
- ۲- آنچه از نتایج این طرح حادث است، و با وجود عوامل تهدید کننده متعدد از جمله تخریب زیستگاه، صید بی رویه و وجود شانه دار مهاجم، سبب برهم زدن اکوسیستم طبیعی دریای خزر و بخصوص منطقه جنوبی آن شده است. لذا نتایج اینگونه مطالعات می تواند بیان کننده وضعیت کنونی این اکوسیستم منحصر بفرد باشند.
- ۳- در زمینه بهره برداری از ماهیان دریای خزر متاسفانه نگرش یکسو به سمت برخی از گونه های خاص بوده و این باعث شده است که ترکیب گونه ای موجود در دریای خزر کاملاً دگرگون شده، این نوع نگرش متاسفانه باعث شده تا تعادل ایجاد شده بین گونه های رقیب بر هم خورده و شرایط به نفع برخی از گونه ها تغییر کرده باشد. در این شرایط از آنجایی که تغییرات احتمالی عادات غذایی و شاخص های تغذیه ای گونه های ماهیان دور از انتظار نبوده، لذا انجام مطالعات مستمر در این خصوص ضروری است.
- ۴- توان تولید یک اکوسیستم محدود و تعیین ظرفیت تولید اکوسیستم دریای خزر برای گونه های مختلف ماهیان کاری غیر ممکن نبوده، اما نیاز به برنامه ریزی و صرف وقت دارد. بنابراین نتایج مطالعات جنبه های زیست شناختی و بوم شناختی بویژه رژیم غذایی ماهیان اقتصادی و غیر اقتصادی این اکوسیستم می تواند کمک موثری در این راستا نماید.
- ۵- عدم ثبت اطلاعات مستمر در سال های مختلف در مورد ماهیان این اکوسیستم ارزشمند باعث شده تا نتوان تحلیل های درستی از روند تغییرات داشته باشیم. در سال های اخیر، آمار ثبت شده از صید ماهیان تنها محدود به گونه های اقتصادی خاصی می باشد. ثبت وضعیت ماهیان آن و برخی خصوصیات اکولوژیک و بیولوژیک آنها از جمله رژیم غذایی طی سال های مختلف می تواند در تجزیه و تحلیل های اکولوژیک برای دست یابی به راه کاری مدیریتی کمک نماید.
- ۶- در نتیجه در شرایط کنونی و آسیب پذیری اکوسیستم دریای خزر، انجام مطالعات گسترده در زمینه عادات غذایی همه گونه های ماهیان این اکوسیستم ارزشمند، به موازات سایر پروژه های تحقیقاتی موسسه همانند طرح های هیدروبیولوژی و ارزیابی ذخایر ماهیان در فصول مختلف سال بسیار ضروری است.

تشکر و قدردانی:

از آقای دکتر مطلبی ریاست محترم موسسه تحقیقات شیلات و آقای دکتر پورغلام ریاست محترم و دکتر نصرآ. زاده معاونت محترم پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، جناب آقای دکتر نگارستان ریاست محترم بخش اکولوژی و دکتر کیمرام ریاست محترم بخش ارزیابی ذخایر موسسه، از کلیه مشاورین، مجریان و همکاران محترم پروژه در بخش های تحقیقاتی (بویژه بخش های اکولوژی و ارزیابی ذخایر) و پشتیبانی و بخصوص همکارانی که در کشتی زحمت کشیده اند سپاسگزاری می نمایم.

منابع

۱. بریشتین، ا.ا. ۱۹۷۰. اطلس بی مهرگان دریای خزر. صنایع غذایی مسکو. ۶۱۰ ص.
۲. بندانی و همکاران. ۱۳۸۹. بررسی بیولوژی (سن، رشد، رژیم غذایی و تولید مثل) ماهی کپور در سواحل جنوبی دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۴۵ ص.
۳. پقه، ا.، مقصودلو، و عبدلی، ا. ۱۳۸۴. مطالعه سن و رشد ماهی کلمه *Rutilus rutilus caspicus* در تالاب گمیشان (جنوب شرقی دریای خزر). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. شماره ۱۱. ۱۱ ص (۱۶۲-۱۵۱).
۴. تجلی پور و اکبر نژاد. ۱۳۵۷. بررسی غذای طبیعی ماهی سفید. مدیره نامه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. دوره ۳۴. شماره ۲. ۱۵ ص.
۵. حبیبی، ف.، موسوی، م. ۱۳۶۲. بررسی رژیم غذایی تاسماهیان دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد - کرج. ۸۹ ص.
۶. حدادی مقدم و همکاران. ۱۳۸۱. بررسی عادات غذایی تاسماهیان در اعماق ۱۰ متری در سواحل استان گیلان. مجله علمی شیلات. ۱۷ ص.
۷. رضوی صیاد، ب. ۱۳۷۴. ماهی سفید. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۶۴ ص.
۸. جوشن، ز. ۱۳۹۱. بررسی رژیم غذایی، سن و رشد برخی گاوماهیان در مناطق جنوب شرقی دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید بهشتی تهران. ۷۱ ص.
۹. طریک، هاشمیان، ع. ۱۳۷۰. بررسی رژیم غذایی تاسماهیان در سواحل جنوبی دریای خزر. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. ۱۲۳ ص.
۱۰. عبدل... پور بی ریا، ح.، عباسی، ک.، سرپناه، ع.ن. ۱۳۸۹. بررسی تغذیه گاو ماهی گرد (*Neogobius melanostomus*) در سواحل جنوب غربی دریای خزر (استان گیلان). مجله شیلات - دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزاد شهر. سال چهارم. شماره سوم. ۱۳ ص.
۱۱. عبدلی، ا.، نادری جلودار، م. ۱۳۸۷. تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آبریان. ۲۴۲ ص.
۱۲. کازانچف، ا.ن. ۱۳۸۱. ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن. تألیف و ترجمه - ابوالقاسم شریعتی. انتشارات نقش مهر. چاپ اول ۱۳۸۳. ۲۰۵ ص.
۱۳. نادری جلودار، م.، عبدلی، ا. ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۸۰ ص.

۱۴. ندافی، ر.، امیری، ب.، کرمی، م.، کیایی، ب. و عبدلی، ا. ۱۳۸۱. بررسی برخی خصوصیات بیولوژی و اکولوژی *Rutilus rutilus caspicus* در تالاب گمیشان. مجله منابع طبیعی، دانشگاه تهران. شماره ۵۵، ۱۶ ص (۲۴۱-۲۲۵).
۱۵. هشمیان، ع. ۱۳۸۱. بررسی رژیم غذایی تاسماهیان در اعماق کمتر از ۲۰ متر سواحل گلستان و مازندران. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۴۵ ص.
۱۶. هاشمیان، ع. و همکاران. ۱۳۹۱. مطالعه پراکنش، تراکم و فراوانی ماکروبتوز های سواحل جنوبی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. ۸۰ ص.
۱۷. یلقی، س. ۱۳۷۹. بررسی سن، رشد و تولید مثل کپور دریایی *Cyprinus carpio* در مصب گرگانرود. رساله کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۴۸ ص.
18. Afrahei Bandpei, M.A., Mashhor, M., Abdolmaleki, S. and El-Sayed, M.A.F. 2009. Food and feeding habits of Caspian Kutum (*Rutilus frisii kutum* (Cyprinidae)) in Iranian waters of the Caspian Sea. *Cybium*. 33(3): 193- 198.
19. Alexander, T.R. and Fichter, G.S. 1977. Ecology. Translation by: Karimmi, A. U.S.A. 208 P.
20. Amundsen, P.A., Gabler, H.M., Staldivik, F.J. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data- modification of the Costello (1990) method. *J.Fish Biol.* 8: 607-614.
21. Astanin, L.P. and Trofimova, L.M. 1969. Comparative study of the food, growth and fecundity of common carp and domesticated carp (*Cyprinus carpio* L.) in Yegorlyk Reservoir. *J. Ichthyol.* (3): 354- 363.
22. Bagenal F. G. 1987. Infusoria of the Caspian. Systematization, ecology and zoogeography.
23. Bagenal, T. 1978. Method for assessment of fish production in freshwater. T.B.P, handbook no.3. Blackwell publication, oxford, U.K. 365 P.
24. Becker, G.C. 1983. Fishes of Wisconsin. Univ. Wisconsin Press, Madison. 1052 p.
25. Berg, I.S. 1949. Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries. Israel program for scientific translation. Jerusalem (1962- 1965). 3 Vol.
26. Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian Publisher Pvt. Ltd. New Delhi. 157 p.
27. Buckley, R.V., Spykermann, V.L. and Inman, L.E. 1976. Food of the pelagic young of walleyes and five cohabiting fish species in Clear Lake, Iowa. *Transaction American Fisheries Society*. 105: 77- 83.
28. Chapman, G. and Fernando, C.H. 1994. The diets aspects of feeding of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) and common carp (*Cyprinus carpio* L.) in lowland rice fields in northeast Thailand. *Aquaculture*. 123: 281- 307. Kiabi, B.H., Abdoli, A., Naderi, M. 1999. Status of the fish fauna in the South Caspian Basin of Iran. *Zoology in the Middle East*. 18: 57-65.
29. Dadzie, S. 2007. Food and feeding habits of the black pomfret *parastromateus niger* (Carangidae) in the Kuwait waters of the Arabian Gulf. *Cybium*. 31: 77- 84.
30. Geetha, M., Suryanarayanan, H. and Balakrishnan, N. 1990. Food and feeding of *puntius vittatus* (Daw.). *Indian Nat.Sci.Acad.* B 56: 327-334.
31. Ghadirnejad, H. 1999. Population Dynamics of Grey mullet species (*Liza auratus* and *Liza saliens*) in the southern Caspian Sea. PhD Thesis. 207 p. Wales Swansea.
32. Guziur, J. 1976. The feeding of two year old carp (*Cyprinus carpio*) in a Vendance Lake Klaw. *J. Ekol.Pol.* 24: 211- 235.
33. Hacunda, J.S. 1981. Trophic relationships among demersal fishes in coastal area of the gulf of maine. *Fish Bull.* 79: 775- 778.
34. Iachner, E.A., Robins, C.R. and Courtenay, Jr. W.R. 1970. Exotic fishes and other aquatic organisms introduced into North America. *Smithsonian contribution to zoology*. 59: 1- 29.
35. Ivlen, V.S. 1961. Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale. Univ. Press. New hawen. 302 p.
36. Jester, D.B. 1973. Variations in catchability of fishes with color of gill nets. *Transactions American Fisheries Society*. 102: 109- 15.

37. Kurup, B.M. 1993. Food and feeding habits of *Labeo dussumieri* (val) of the River Pampa. Indian. J. Fish. 40: 234- 241.
38. Lammens, E.H.R.R. and Hoogenboezem, W.1991. Diets and feedin behaviour, in Winfield, I. J., and Nelson, J. S., eds., Cyprinid fishes: Systmatics, biology and exploitation: London, Chapman and Hall, p. 353- 376.
39. Mailyan, R.A. 1962. Data on the biology and fishing of the Caspian mullet. In: Annotatsii k rabotam, vypolnennym Azrbaydzhanskoy nauchno-isldovatel" skoy rybokhozyaystvennoy laboratoriyey. (Annotations to research carried out by th Azerbaydzhan fishries research laboratory). Mosow, Rybn. Kh-vo: 22- 25.
40. McCrimmon, H.1968. Carp in Canada. Fisheries research Board of Canada.
41. Michel, P. and Oberdoff, T.1995. Feding habits of fourteen European freshwater fish species cybium. 19: 5- 46.
42. Miller, P.J. 1989. The tokology of gobioid fishes. pp. 119- 153. In fish reproduction, strategies and Tactics. Ed. Potts, G.V. and Wootton, R.J. Academic press Limited. Third printing. Printed in Great Britain. 410 p.
43. Moen, T. 1953. Food habits of the carp in north sciences west Lowa lakes. Proceeding Lowa Academy of sciences. 60: 665- 686.
44. Mookerjee, H.K. and Das, P.K. 1945. Gut of carnivorous and herbivorous fishes in relation to their food at different stages of life. Proc. Indian. Sci. Congr. 32 (3): 109.
45. Nikoliskii, G.V.1963. Ecology of fishes. Moskova. Gorudarsvennoe izdatelstov. Sovetskayanaaka. Translated to English in 1963. 538 p.
46. Oryan, S., Vosoughi, G.R. and ZarrinKamar, H.J. 1998. The role of some physiological changes in the feeding of *Rutilus frisii kutum* (sic) (within Anzali port province). Faculty of Veterinary Medicine. Univ. of Tehran. 53: 14- 18.
47. Panov, D.A., Motenkova, L.G. and Chertikhin, V.G.1973. Factors influencing predation by juvenile carp (*Cyprinus carpio* (L)) on the young of phytophagous fishes in joint cultivation (experimental studies). J. Ichthyol. 13 (6): 915- 920.
48. Prejs, A. 1973. Experimentally in creased fish stock in the pond type Lake Warniak I. V. feeding of introduced an autochthonous non-predatory fish. Ekol. Pol. 21; 465- 505.
49. Shorygin, A.A. 1952. Feeding and nutritional interrelations of fish in the Caspian Sea. Pishchepromizdat. Moscow. 268 p.
50. Sibbing, F.A. 1988. Specialization and limitations in the utilization of food resources by the carp (*Cyprinus carpio*): a study of oral food processing. Env. Biol. Fish. 22: 161- 178.
51. Sigler, W.F. 1958. The ecology and use of carp in Utah. State univ. Agri. Expe. Stat. Bull. No, 405.63 p.
52. Stergiou, K.I. 1988. Feeding habits of the Lessepsian migrant *Siganus luridus* in the eastern Mediterranean its new environment. J. Fish Biol. 33: 531- 543.
53. Wahbeh, M.I. and Aiiad, A. 1985. The food and feeding habits of the goatfish *Parupaneus barberinus*(Lacepede). From Agaba. Jordan. J. Fish Biol. 27: 147: 154.
54. Zarbalieva, T.S. 1987. Information on the feeding of Kutum (*Rutilus frisii kutum*) along the western coast of the southern Caspian Sea. J. Ichthyol. 27: 170- 173.
55. Zarin kamar, H. 1996. Servey feeding habits of Kutum in Bandar Anzali coastal. M.Sc. Thesis. 150 p. Islamic Azad Univ. Unit Tehran. (in Persian).

Abstract:

Present study analyzed the stomach contents of individuals belonging to five fish's species in order to investigate seasonal changes in feeding strategy and diet composition in the South coast of the Caspian Sea (Gilan and Mazandaran provinces) from late March until late May 2010 using the research ship Gillan and fishing with batoom trawl nets and fishing blades insole bony fishes in the depths of less than 60 meters. The average length and the total weight of *Rutilus frisii kutum*, *Rutilus rutilus caspicus*, *Cyprinus carpio*, *Liza auratus* and *Liza saliens* respectively were $36/9 \pm 8/5$ cm, $562/9 \pm 353/2$ g, $23/2 \pm 3/2$ cm, $202 \pm 101/6$ g, $24/6 \pm 8/1$ cm, $249/8 \pm 242$ g, $32/2 \pm 8/9$ cm, $320/9 \pm 242/8$ g, $22/7 \pm 2/6$ cm and $82/9 \pm 52/2$ g respectively. Using the method of Shorygin and Costello highly nourishing food strategy and different species of fishes were studied. The results of this study showed that *Rutilus frisii kutum* fed generally of *Balanus* and *Cerastoderma*. In order of importance after Bivalvia, Gastropoda, Crabs, Fish eggs, Filamentous alge in GI *Rutilus frisii kutum* presence, but feeding it of Bivalvia (in particular *Cerastoderma*) was much more than the other food. The results of present study showed that under the influence of compatibility and behavioral mechanisms, ecological, physiological and nutritional importance of *Rutilus frisii kutum* Bivalvia. The results of studies were showed that Bivalvia was feeding the dominant *Rutilus frisii kutum*, while the results of this study showed that despite Bivalvia present importance in feeding the of this species, it seems that its presence in such digestion decreased. As well as the dominant food of *Rutilus rutilus caspicus* was fish, but generally from Detritus fed. This study showed that feeding the dominant species of *Cyprinus carpio*, *Liza auratus* and *Liza saliens* of Detritus was. The most important food items after detritus for the *Cyprinus carpio* in order of importance include the Bivalvia, Gastropoda, Oligochaeta, *Abra ovata*, *Nereis*, Fish eggs, Filamentous alge, was. The *Liza auratus* dietary habits also showed that after detritus the most importance in nutrition related to Foraminifera, Porifera and *Balanus*, and for *Liza saliens* to Gastropoda, Bivalvia and Porifera. The results showed that the mullet the greater the intensity of feeding fishes than other species were, *Rutilus frisii kutum* in between of Cyprinidae the greater the intensity of feeding fishes than other species were ($0/05 > P$). The values of this indicator in the lower longitudinal in all fish species investigated were more than high longitudinal groups. The feeding intensity at different times of sampling for all species investigated showed that in all species at times extremely reduced the reproductive index ($0/05 > P$). As well as the diversity foods in the lower longitudinal in all fish species investigated were more than high longitudinal groups. In conclusion, our results demonstrated Food strategy have changed based on physiological changes, metabolism activity, behaviour, and the amount of food available

Keywords:

Dietary habits, *Rutilus frisii kutum*, *Cyprinus carpio*, *Rutilus rutilus caspicus*, mullet, Caspian Sea

**Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Caspian Sea Ecology
Research Center**

Project Title : A survey of feeding habits of economic benthic feeder fishes in the southern of Caspian Sea (Rutilus frissi kutum, Rutilus rutilus caspicus, Cyprinus carpio, Liza auratus and Liza saliens)

Approved Number: 12-76-12-8908-89118

Author: Mehdi Naderi

Project Researcher : Mehdi Naderi

Collaborator(s) : Pourgholam, R., Fazli, H., Daryanabard, Gh. R., Afraei, M.A., Soleymanrodi, A., Roohi, A., Nasrolahzadeh, H., Kor, D., Salarvand, Gh.R., Taleshian, Bagherzadeh, F., Rahmani, H., Joybari, H., Azari, H

Advisor(s): A.Abdoli

Supervisor: K.Abbasi

Location of execution : Mazandaran province

Date of Beginning : 2011

Period of execution : 1 Year & 9 Months

Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*

Date of publishing : 2015

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

**MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION - Caspian Sea Ecology
Research Center**

Project Title :

A survey of feeding habits of economic benthic feeder fishes in the southern of Caspian Sea (Rutilus frissikutum, Rutilus rutilus caspicus, Cyprinus carpio, Liza auratus and Liza saliens)

Project Researcher :

Mehdi Naderi

Register NO.

44446